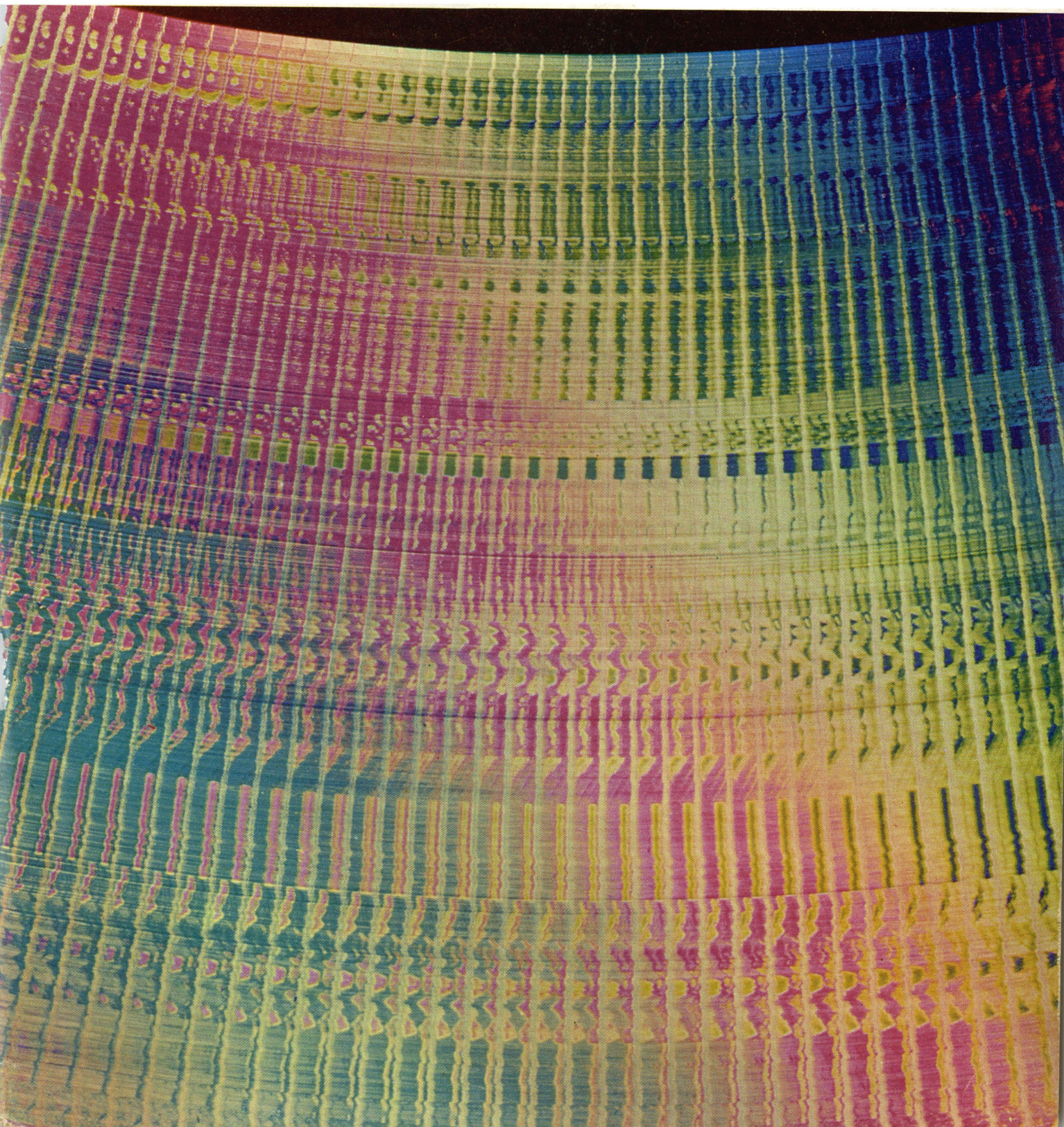


elektuur

september 1970 • meerkanalen adaptor • pulsenbak
schakelingen met CA3035 • AVR met clamping • IC-
tester • transistorzeners • hoofdosillator elekturon 3
maandblad voor elektronika • prijs f 1,75 / 25 fr

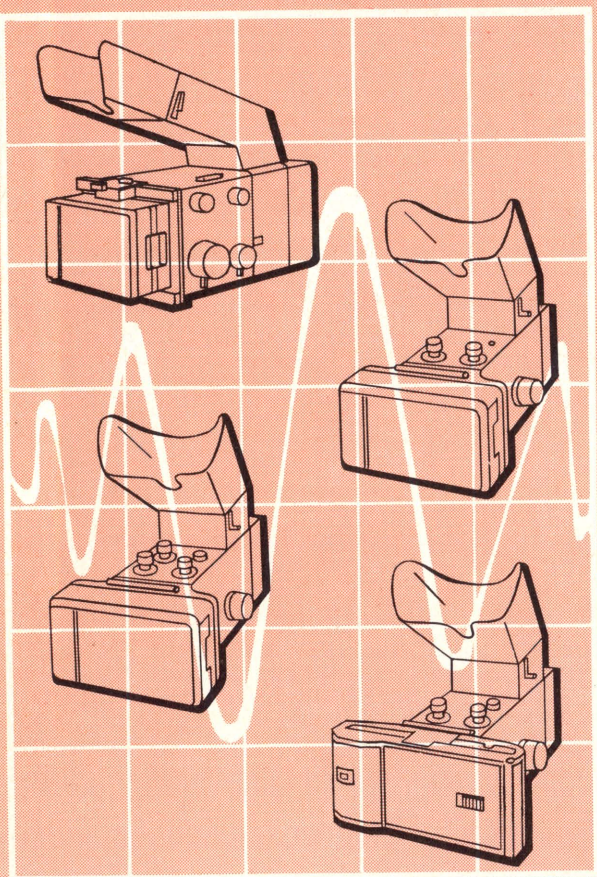




**METERFABRIEK
DORDRECHT**

lijnbaan 12 postbus 42
dordrecht
telefoon (01850) 43055

Industrie en wetenschap vol lof over OSCILLOPHOT



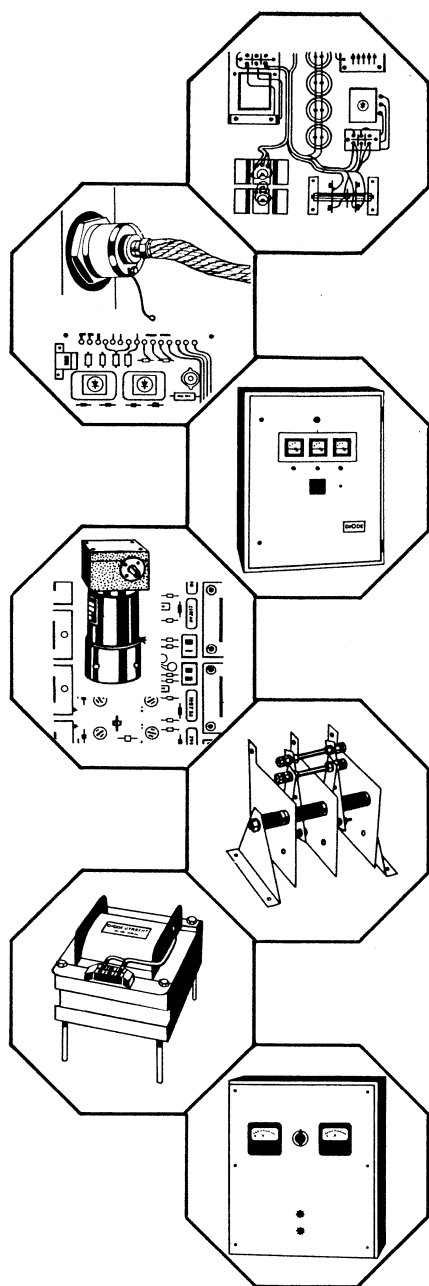
Ook op uw beeldschermapparatuur past een Oscillophot van STEINHEIL. Die zekerheid putten we uit de vier uitvoeringen van deze camera, gericht op de praktijk, met variatiemogelijkheden in kamera-aandrijving, type registreerapparatuur, filmkeuze, schrijfsnelheid, bediening, belichting en codering.

De M2, M3, M4 en M5 hebben elk zo hun specifieke eigenschappen. Tesaamen vormen zij het krachtige assortiment van STEINHEIL, dat borg staat voor feilloze weergave van uw beeldscherm. Of het nu draagbare transistorapparatuur, meetoscilloscopen, displays of grootbeeldapparatuur betreft.

Een Oscillophot leent zich voor elk doel. Een lovend uitgangspunt, nietwaar? Waard om meer over te weten. Even een telefoontje naar alleenvertegenwoordiger Meterfabriek Dordrecht en u ontvangt per omgaande uitgebreide informatie.

Voor optimale
beeldschermfotografie:

STEINHEIL
Optronica



Documentatie op aanvraag

STATISCHE OMVORMERS

Van gelijkspanning naar wisselspanning
Van wisselspanning naar wisselspanning met een andere frequentie
Met een uitgangsspanning en continu regelbare frequentie

TOERENTALREGELINGEN VOOR GELIJKSTROOMMOTOREN

Als ankerspanningsstabilisator
Als toerentalstabilisator
In volgsysteem door middel van een referentie spanning van een meetwaardegever

BATTERIJ ZWEEFLADERS

Voor stationaire batterijen
Voor tractie batterijen (eventueel met klok)
Met doorlaadkarakteristiek

STUUREENHEDEN VOOR THYRISTORSCHAKELINGEN

Van 1 fase halfgestuurde tot
3 fase volgestuurde bruggen
Compleet op printplaat of als modulaire eenheden
Voor toepassingen met en zonder terugkoppeling

DIODE EN THYRISTOR GELIJKRICHTBRUGGEN

Met silicium of selenium componenten
In 1 fase en 3 fase uitvoering
In halfgestuurde of volgestuurde thyristorbruggen

TRANSFORMATOREN, SPOELEN EN RINGKERNEN

Van kleine pulstrafo's tot oliegekoelde vermogenstransformatoren
Constant voltage en constant wattage transformatoren en ringkerntransductoren
Standaard of tropenbestendige uitvoering

GELIJKRICHTERS VOOR KATHODISCHE PROTECTIE

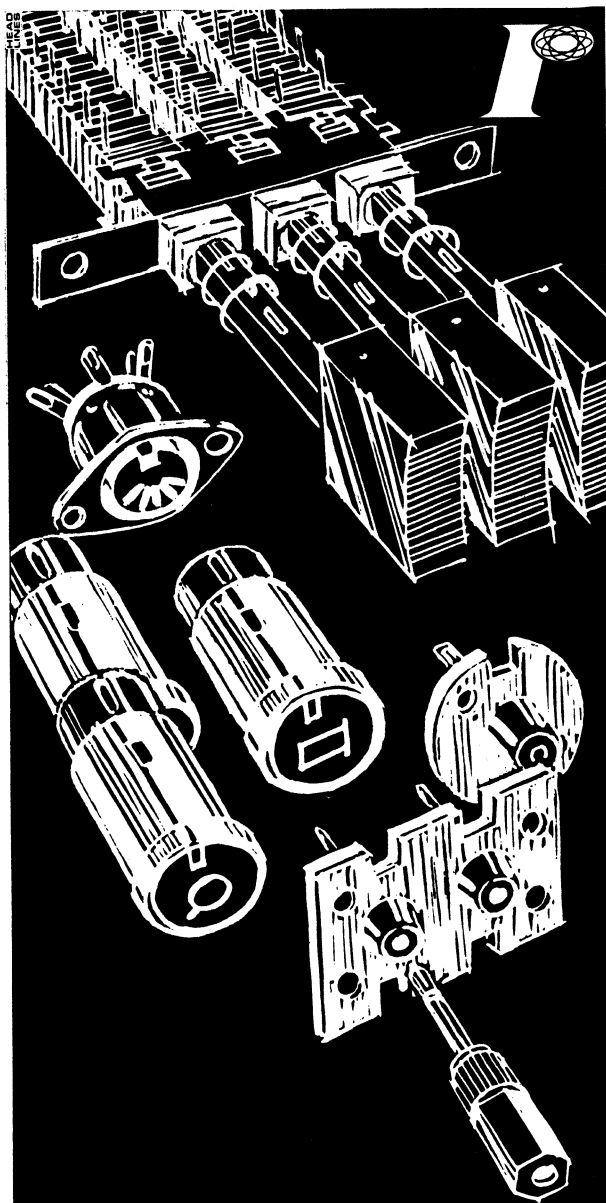
Beschermt Uw metalen installatie, zoals ketel, pijp of schip, afdoende tegen corrosie
Leverbaar tot 40V DC, in 10 en 20 A uitvoering
Naar keuze, handgeregeld of automatisch geregeld

- Telemetrie systemen
- Speciale gelijkrichtapparatuur, gestabiliseerd en ongestabiliseerd, laag- en hoogspanning
- Galvanogelijkrichters
- Electronische tellers
- Paneelbouw
- Printplaten met of zonder componenten
- Klipcellen
- Electronische en/of sterkstroom apparatuur volgens tekening-specificatie
- Ontwikkelingsopdrachten in eigen laboratoria

DIODE

**LABORATORIUM VOOR
ELECTRONENTECHNIEK**

HOLLANTLAAN 22 - UTRECHT - TEL. 030-884214



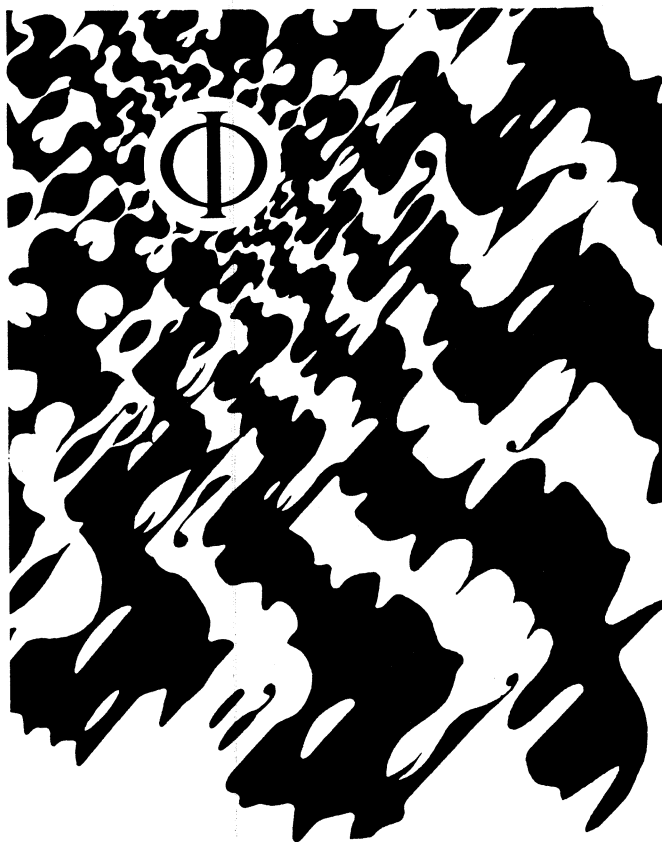
- IPAR**
- din-pluggen (ook met symbool) en chassisdelen
 - Japanse pluggen en chassisdelen
 - din verloop en verlengsnoeren uit voorraad

- EKER**
- schakelaars bouwsteenprincipe op bevestigingsrail
 - spoelen en spoelvormen
 - knoppen

ALLEEN VERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND

RONAS
ELECTRONICA

Damrak 47-48 Amsterdam-C. (020) - 22.79.77*



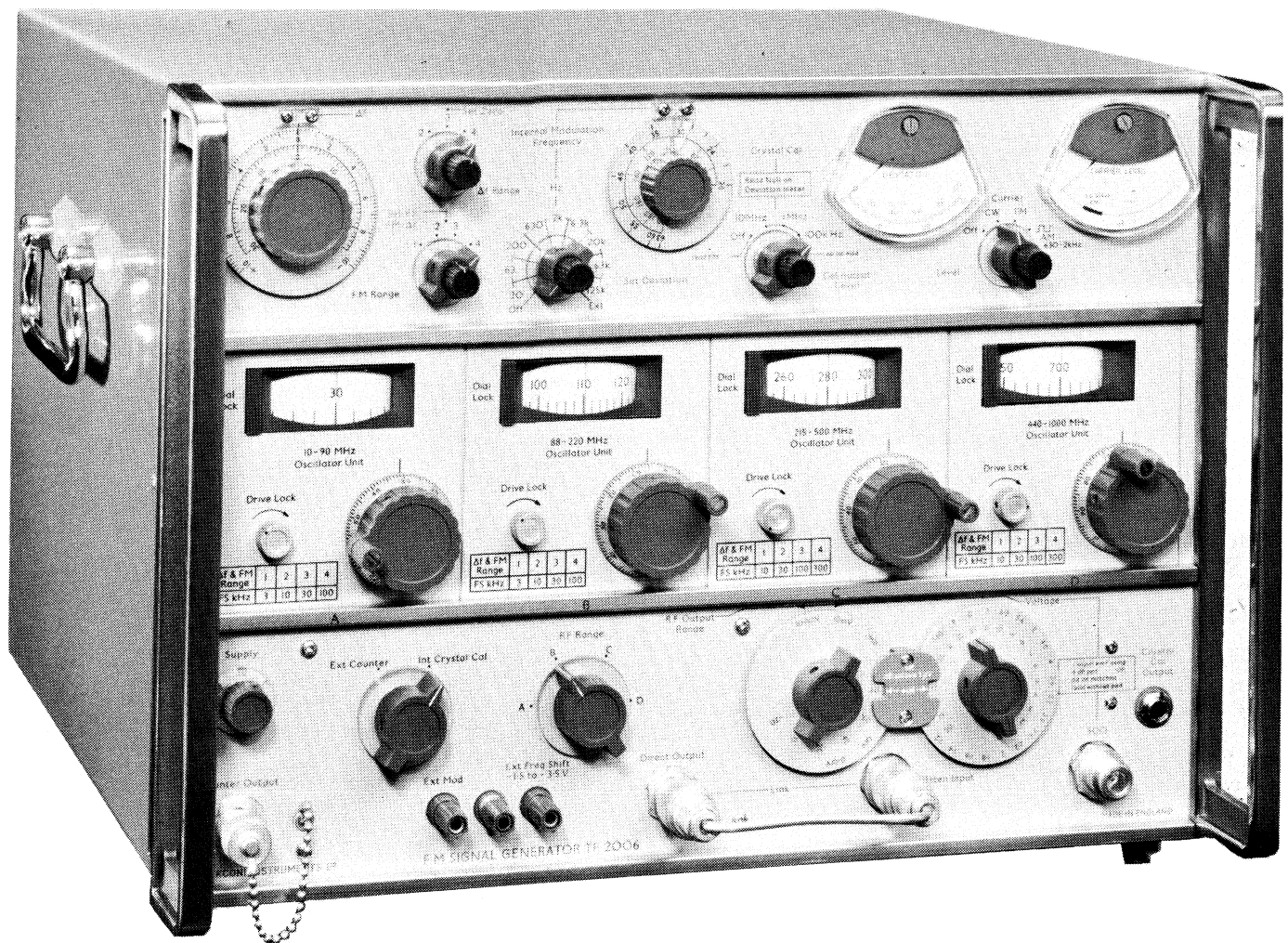
de wereld draait om elektronika

daarom mag u de FIAREX '70 niet missen

FIAREX '70, internationale vak-expositie op het gebied van elektronische componenten, RAI-gebouw Amsterdam van ma. 12 t/m vrij. 16 oktober 1970, donderdag 15 oktober ook 's avonds van 19.00 tot 22.00 uur. Een tweejaarlijkse expositie die een representatief overzicht geeft van de ontwikkelingen in de dynamische industrie van elektronische componenten. Een industrie die 30% uitmaakt van de totale elektronische industrie! Het expositieprogramma omvat o.m. onderdelen, halfgeleiders, elektronenbuizen en geïntegreerde eenheden, beproevingsapparatuur, professionele elektro-akoestische apparatuur, elektronische interne communicatieapparatuur, centrale antenne installaties en hulpmiddelen t.b.v. Elektronika en Physica opleiding in het onderwijs. Symposia en lezingen door prominenten uit industriële en wetenschappelijke kringen maken de FIAREX '70 tot een unieke ontmoetingsplaats voor specialisten en andere geïnteresseerden.

Φ Fiarex'70

Fiarex secr. Minervalaan 82, Amsterdam 020-739785



Marconi FM signaalgenerators TF 2006

Een complete beschrijving van deze zeer bijzondere instrumenten uit het frequentie-gebied van 4-1000 MHz, met hun bijzonder lage ruis en microfonie, is in het kader van deze advertentie onmogelijk.

Wij zijn gaarne bereid U een data-sheet van deze prachtige solid-state signaal-generators toe te zenden. Een telefoontje is voldoende.

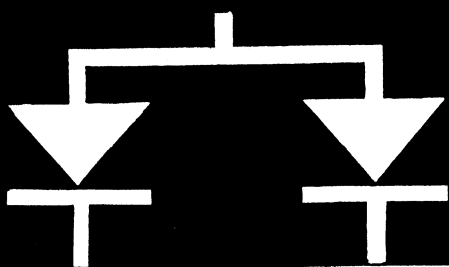


Ingenieursbureau

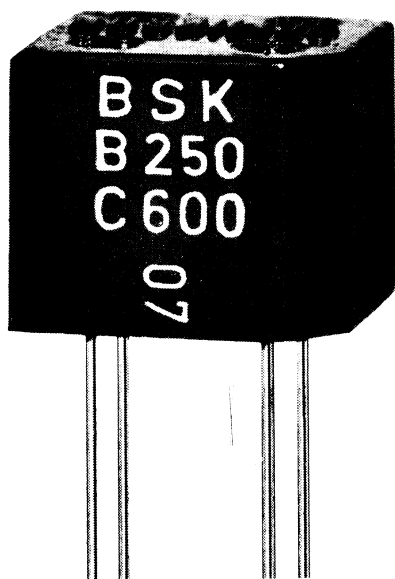
KONING EN HARTMAN N.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528

Als U Uw aanvraag adresseert aan Ingenieursbureau Koning en Hartman N.V., Antwoordnummer 764, Den Haag behoeft U geen postzegel te plakken.



SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



Type	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
CSK B 80 C 400	125	400	0,4
CSK B 250 C 400	370	800	0,4
CSK B 500 C 400	750	1250	0,4
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2

SEMIKRON

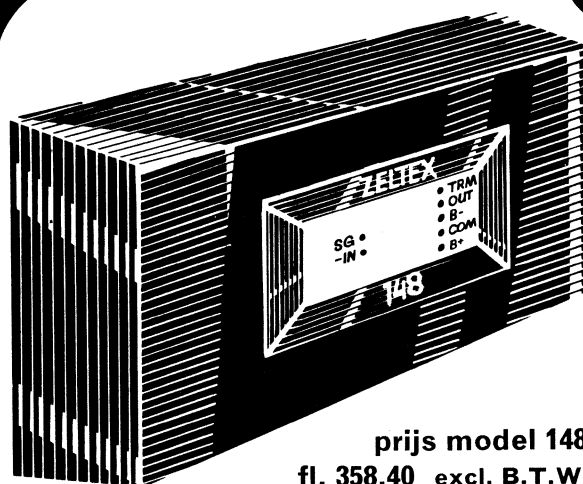
FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer Industrieweg 17 postbus 76
Telefoon 02980-83258 telex 13095

economic chopper stabilized op amp

DC Voltage gain (min.) 10^8 • Gain - bandwidth prod. 1,5 m Hz. • input voltage offset 25°C (max.) 15u V • input voltage drift - 25 to $+85^\circ\text{C}$ (max.) $0.25\text{u V}/^\circ\text{C}$ • input bias current 25° (max.) 50 pA • input bias current drift - 25 to $+85^\circ\text{C}$ (max.) $0.5\text{pA}/^\circ\text{C}$ • input noise voltage 0.01 Hz. - 1 Hz. - 1u V.p.p. • input noise current 0.01 Hz. - 1 Hz. - 5 pA.p.p. • rated output $\pm 10\text{V}$ 5 mA • full power output freq. (min.) 100 K Hz. • slew rate (min.) 6V/uS. • operating temp. - 25° to $+85^\circ\text{C}$.

Zetex



prijs model 148
fl. 358,40 excl. B.T.W.

Kwantumkorting en OEM-prijzen op aanvraag.

anru

Wijnhaven 80 Rotterdam-3001
Telefoon (010) 137395 Telex 22079

Het maandblad Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin één dubbelnummer verschijnt als speciale uitgave voor halfgeleiders.

Hoofdredakteur	: Bob W. v.d. Horst. Bourgognestraat 13 Beek (L).
Redactie	: P. Lambrechts. W.L. Leiner. H. Vaasen
Illustraties	: H. v. Leeuwen. J. Bolland.
Vormgeving	: R. Hamers.
Advertenties	: Harry P. Bruning.
Abonnementen	: Mevr. A. v. Meyel.
Uitgave	: Elektuur N.V. Postbus 75 Beek 64.
Administratie	: Postbus 75 Beek (L) Tel: 04402-2149 Giro: 124.11.00 t.n.v. Elektuur. Bank: ABN, Geleen.
Administratie België	: Postbus 75 Beek (L) Nederland. PCR: 17.70.26.

Abonnementen:
abonnements kunnen elke maand ingaan en lopen bij voorkeur synchroon met het kalenderjaar. Zij eindigen alleen na schriftelijke opzegging. Prijs: f 15,60 per jaar (inclusief BTW). Voor België: Bfrs 225,-. Speciale tarieven voor kollektieve abonnementen (studiecentra bedrijven e.d.). Buitenland: f 17,50.

De in dit blad opgenomen schakelingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk gebruik (Oktrooiwet). Het toepassen ervan geschiedt buiten verantwoordelijkheid van de uitgeefster. Het inzenden van bijdragen voor één der uitgaven van de N.V. Elektuur machtigt de uitgeefster tot weigering van publikatie zonder verplichting tot terugzending, tot wijziging of vertaling van de inhoud van de inzending, en tot gebruik ervan in andere uitgaven of activiteiten van de N.V. Elektuur. Overneming van publikaties of delen daarvan uit Elektuur kan uitsluitend geschieden met voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeefster.

10^e jaargang nummer 9

september 1970

Selektuur 919

Videoplaat 922

Een tot nu toe als aprilgrap beschouwde videoplaat is werkelijkheid geworden. Op 24 juni 1970 werd door AEG, Telefunken en Teldec in Berlijn een videosysteem met platen gedemonstreerd met een verrassende kwaliteit terwijl de kosten van dit systeem belangrijk lager kunnen zijn dan van de tot nu toe gebruikelijke rekordersystemen.

AVR door middel van clamping R.G. van Vliet 925

Een interessant ontwerp uit de geavanceerde elektronische regeltechniek.

Schaakzettijdduurbegrenzingschakelaar Jan Aegir 928

In dit artikel wordt een ontwerp behandeld dat met weinig en goedkope onderdelen kan worden verwezenlijkt en dat schaakspelers of beoefenaars van andere twee-partijen denkspelen goede diensten kan bewijzen.

Transistor-zeners S. Verhagen 932

In praktisch alle gevallen kan een zenerdiode met sukses worden vervangen door een veel goedkopere siliciumtransistor.

Diefstalbeveiliging voor auto's G. Zimmerman 934

Voor sommige auto's is een diefstalbeveiliging geen overbodige luukse vooral wanneer een linnen schuifdak aanwezig is zoals bij een 2CV, waar een beveiliging zeer zeker op zijn plaats is.

Pulsenbak J.A. Broekhans 935

Een ontwerp voor een zelfbouw pulsenbak met professionele mogelijkheden

Akku-laadapparaat 940

Laadapparaat voor nikkel-cadmium akku's met automatische stroomregeling.

Schakelingen met CA 3035 941

Drie afzonderlijke versterkers in één omhulling voor algemene toepassingen.

Uitgebreide IC-tester J. Verstraten 948

Het toepassen van gegarandeerde digitale IC's is in de meeste gevallen voor de elektronika hobbyist nog een onbetaalbare aangelegenheid. Op het ogenblik echter worden van talloze zijden zgn. ongeteste IC's aangeboden (o.a. BiPak), die niet aan de specificaties voldoen maar vaak nog goed bruikbaar zijn. Het is echter noodzakelijk deze IC's vooraf op bruikbaarheid te testen om te grote teleurstellingen te voorkomen.

Automatische meetbereik omschakeling 950

Door het toepassen van een automatische meetbereikomschakeling wordt de bediening van een meetinstrument sterk vereenvoudigd terwijl overbelasting van de meter wordt voorkomen. F.G. Hebinck

Meer-kanalen adaptor voor oscilloskoop J.Broekhans 952

Omdat niet voor iedereen de mogelijkheid bestaat om een meerkanalen-oscilloskoop te kopen, kan er een welkome oplossing worden verkregen door middel van een meerkanalenschakelaar, die een eenkanaalskoop uitbreidt tot een 2, 4 of 8 stralen koop voor ongeveer tachtig gulden.

Opheffing schakelaar dendereffekt J.R.M. Sanders 954

Hoofdosillator voor elekturon 3 956

Een elektuurontwerp van een hoofdosillator die zeer stabiel is, omdat de frekwentie slechts afhankelijk is van een weerstand en een condensator.

Tijdschakelaar 1 - 300 seconden 958

Regelbare kortsluitbeveiliging voor gestabiliseerde voedingen J.Ph. Buschkens 959

Mikrofoonversterker 959

Industrienieuws 961

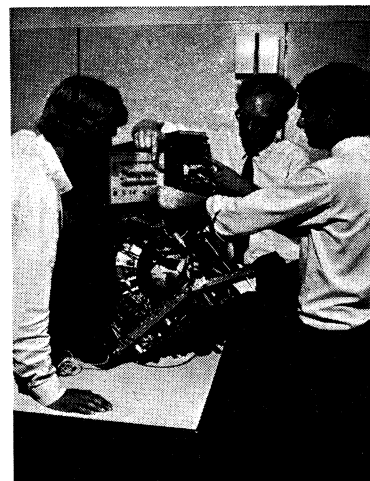
Omslagfoto: Segment uit de videoplaat. (zie pag. 922)

CURSUS PRAKTISCHE HALFGELEIDERTECHNIEK

In de afgelopen jaren heeft de techniek zich snel ontwikkeld. Transistoren, thyristoren, triac's, veld effect transistoren, IC's, operational amplifiers zijn voor u min of meer bekende termen en in schema's begint u ze steeds meer in allerlei schakelvarianten tegen te komen.

Om u een degelijk inzicht in de eigenschappen van deze onderdelen te geven en vooral de werking van de schakelingen te leren hebben wij de **cursus praktische halfgeleider techniek** opgezet.

Deze cursus wordt besloten met een examen, dat wordt afgenomen door een commissie uit het bedrijfsleven. De cursusduur is 5 maanden. De kosten 4 x f 48,—.



PROGRAMMA

Mondelinge lesavonden

1. Halfgeleiderdioden
Automatische frequentieregeling
met varicapdiode
Codering van halfgeleiders
2. Herhaling les 1 t/m 4
Bespreking versterker X 12 T 700
Vervanging van halfgeleiders
3. Herhaling les 5 t/m 7
Bespreking m.f.-versterker
X 12 T 700
Meetbespreking gestabiliseerde
voeding
4. Herhaling les 8 t/m 10
Meten aan oscillator
Lijnoscillator + reactantie-
schakeling X 12 T 700
5. Herhaling les 11 + 12
Meten aan multivibrator
Meten aan triacschakeling
6. Proefexamen
Herhaling les 1 t/m 14

Schriftelijke lessen

1. Halfgeleiderdioden en
transistoren
2. Instelmethode van transistoren
3. Transistorvoorversterkertrappen
4. Transistoreindversterkers
5. Afgestemde versterkertrappen
6. Gestabiliseerde voedingen
7. Gestabiliseerde voeding
X 12 T 700
8. Transistoroscillatoren
9. Menging
10. Logische schakelingen
11. Multivibratoren
12. Bijzondere halfgeleiders
13. IC's
14. Diverse schakelingen

CURSUSPLAATSEN EN AANVANGSDATA

- | | | | |
|--------------|------------|--------------|------------|
| • Alkmaar: | 8 oktober | • Den Haag: | 12 oktober |
| • Amsterdam: | 5 oktober | • Roermond: | 19 oktober |
| • Antwerpen: | 6 oktober | • Rotterdam: | 5 oktober |
| • Arnhem: | 6 oktober | • Utrecht: | 13 oktober |
| • Groningen: | 12 oktober | | |

Zend mij uw folder van
CURSUS PRAKTISCHE HALFGELEIDERTECHNIEK

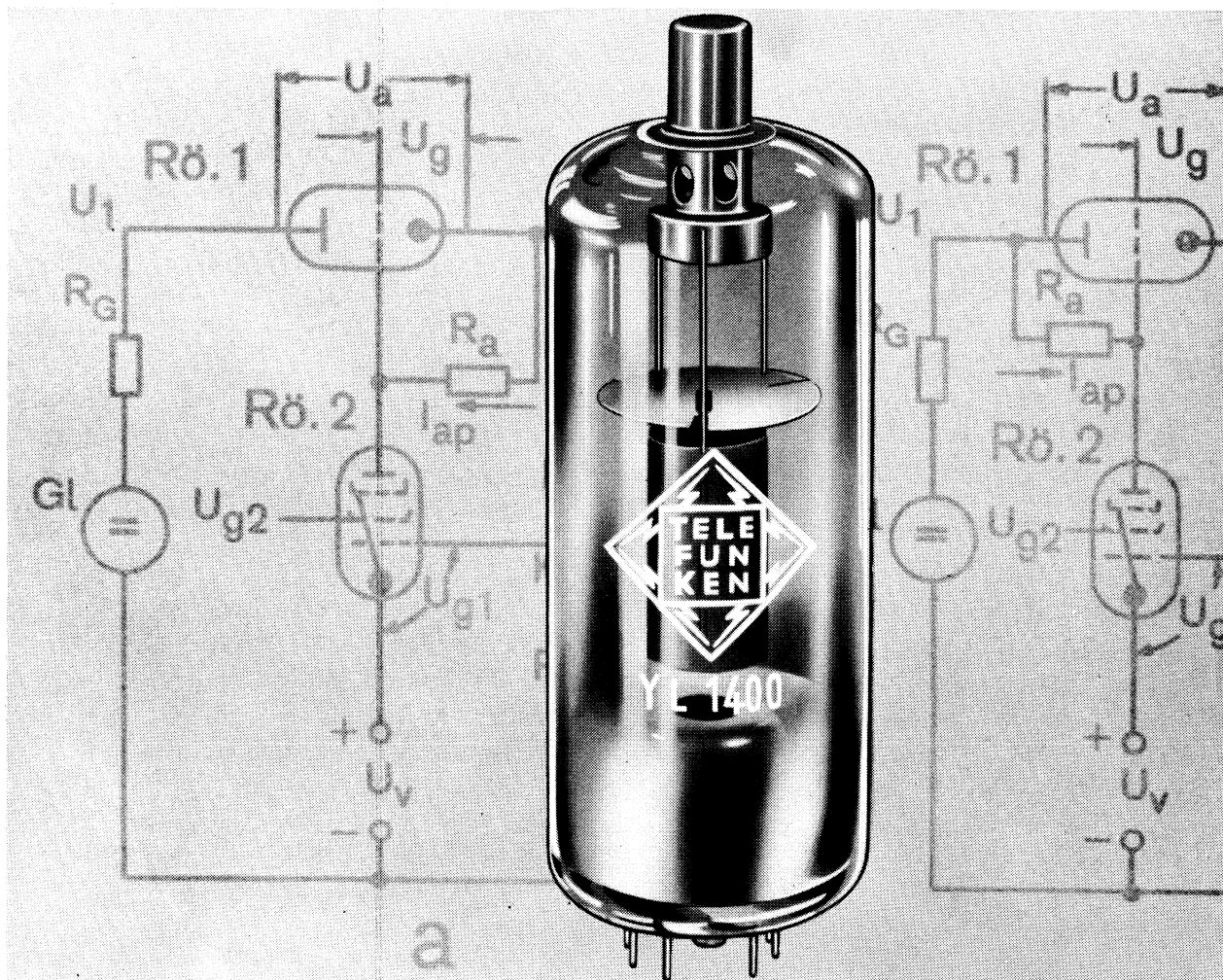
Naam:

Adres:

Plaats:

**Elektronica
opleidingen
Dirksen**

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424



YL 1400

Een nieuwe TELEFUNKEN tetrode voor elektronisch gestabiliseerde hoogspannings-voedingen



De buis heeft een magnoval-voet en een anode-topaansluiting. De gloeidraadspanning is 6,3 V, bij 340 mA gloeistroom. De maximale lengte, inclusief contactpennen en anodekap, bedraagt 116 mm. De maximale doorsnede is 40 mm.

De YL 1400 is dank zij zijn hoge spanningsvastheid bijzonder geschikt voor gebruik in elektronisch gestabiliseerde hoogspanningsvoedingen.

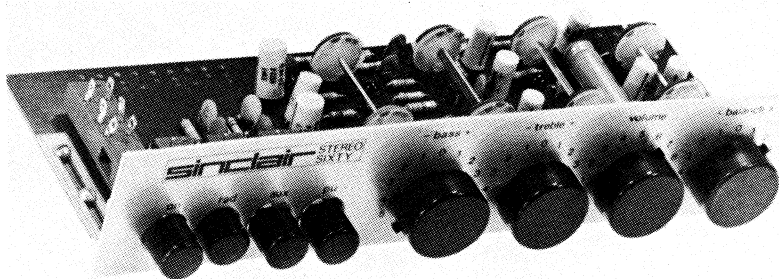
Een nieuw TELEFUNKEN produkt, betrouwbaar en van uiterste precisie.

TELEFUNKEN
IMPORTEUR VOOR-NEDERLAND: AEG - AMSTERDAM

max. anodespanning	20 kV
max. anodebelasting	20 W
max. anodestroom	8 mA
max. schermroosterspanning	200 V

AEG-Amsterdam
 Aletta Jacobslaan 7
 Telefoon 020-785511
 Afd. T.C.

9.960.012/1 a213



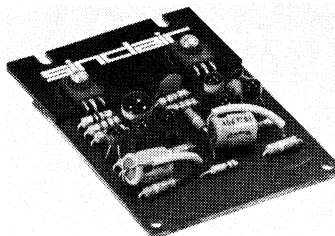
Stereo 60 voorversterker en regeleenheid
Bestemd voor de eindversterkers Z30 en Z50, Z Z50
Specificaties:
Ingangsgevoeligheid: radio-3mV; MD-pick up 3 mV; RIAA correctie
Uitgang: 250 mV
Signaal-ruis-verhouding: beter als 70 dB.
Toonregeling: treble plus 15 tot min 15 dB bij 10 kHz.
Bass plus 15 tot min 15 dB bij 100 kHz.
Stroomverbruik: 5 mA
Frontpaneel: mat aluminium met zwarte knoppen.
Bestelnummer: 52.210 **f 89,00**

**Z-30 twintig Watt RMS (40 Watt piek)
High Fidelity Eind Versterker.**

De Z-30 is een complete eindversterker met 9 silicon planar transistoren. Voor zover wij weten is er geen versterker die deze specificaties kan halen, in geen geval wat betreft de prijs. Direct te gebruiken voor aansluiting op een kristal pick-up.

Specificaties:

Uitgangsvermogen min 15 Watt RMS bij 8 Ohm en 35 Volt
Voeding: 20 Watt RMS bij 3 Ohm en 30 Volt voeding.
Uitgang: klasse AB
Frekventiebereik: 30 - 300.000 Hz, ca. 1 dB.
Vervorming: 0,02 procent totale harmonische vervorming bij volle output en 8 Ohm.
Ingangsgevoeligheid: 250 mV bij 100 kOhm
Dempingsfactor: groter dan 500
Luidsprekerimpedantie: 3 - 15 Ohm.
Voeding: 8 - 35 Volt d.c.
Bestelnummer: 52.209 **f 43,50**

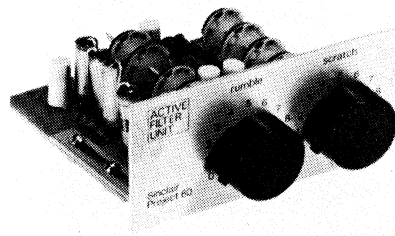
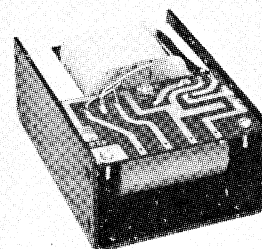


Sinclair voedingseenheid PZ8

45 Volt voedingseenheid voor voeding van twee Z50 eindversterkers (zonder voedings-transformator)
Bestelnummer: 52.213 **f 58,00**

Sinclair voedingseenheid PZ6

35 Volt gestabiliseerd-ideaal voor voeding van twee Z30 en een Stereo 60
Bestelnummer: 52.211 **f 69,50**

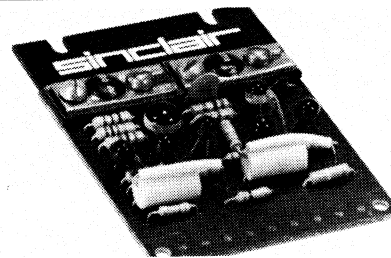


SINCLAIR PROJECT 60

Nieuw voor Project 60 is de "Active Filter Unit". De Sinclair Active Filter Unit is een nieuwe aanvulling aan de Project 60 reeks van High Fidelity modulen en is ontworpen om de andere modulen in de reeks aan te vullen. Het doel van het filter is frekwenties boven of onder een bepaalde frekwentie weg te nemen als deze frekwenties ongewenste storingen bevatten. De Sinclair AFU is uniek in dit opzicht dat de afsnijffrekventie continu regelbaar is voor zowel de ruis als rummel en, de verwijdering van storing kan worden bereikt met minder verlies van het gewenste signaal dan voorheen mogelijk was.

Specificaties

Bestemd voor aansluiting tussen Stereo 60 voorversterker en twee stuks Z30 of Z50 eindversterkers.
Voedingsspanning : 15 - 35 V; stroom 3 mA max.
Versterking : bij 1 kHz, 0,98 dB
HF afsnijding (-3 dB) variabel van 28 kHz - 5 kHz
HF filter 12 dB/octaaf
LF afsnijding (-3 dB) variabel van 25 kHz - 100 Hz
LF filter 12 dB/octaaf
Vervorming bij 1 kHz (35 V voeding) : 0,02 procent
Bestelnummer: 52.214. **f 63,00**



**Z-50 veertig Watt RMS (80 Watt piek)
High Fidelity Power Amplifier.**

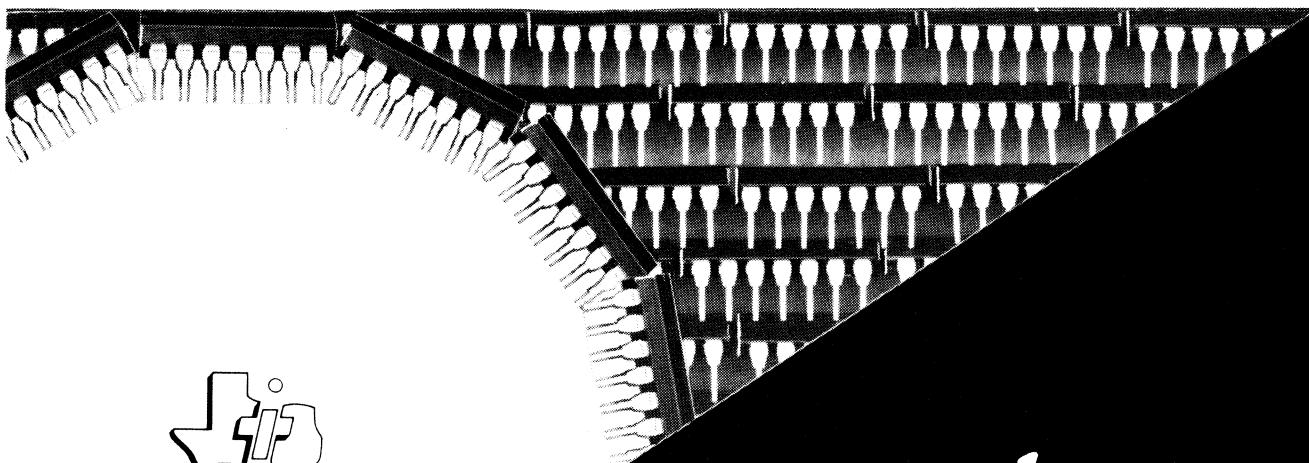
De Z-50 is ontworpen voor toepassingen waarbij een groter vermogen nodig is als Z-30 de geeft. De maximum voedingsspanning is verhoogd naar 50 V en het uitgangsvermogen is 40 Watt continue RMS, bij 3 of 4 Ohm. De Z-50 is natuurlijk te combineren met de andere Sinclair modulen zoals Stereo 60. Indien het volledige uitgangsvermogen niet vereist is, is de voeding PZ6 te gebruiken, bij vol vermogen uitgang dient de voeding PZ8 gebruikt te worden. Zie voor verdere specificaties de module Z30.
Bestelnummer: 52.212. **f 49,50**

VALKENBERG

AMSTERDAM - Kinkerstraat 208 - 222
Telefoon (020) 18 40 22, toestel 18 en 24
Giro: 21 98 57
AMSTELVEEN - Amsterdamseweg 448
Telefoon (020) 43 24 70, toestel 5

* Postorders uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling per giro
* Verzendkosten voor rekening koper
* 's Maandags geopend vanaf 13.00 uur

Texas Instruments - altijd een stap verder in de ontwikkeling



**Nieuwe mogelijkheden
voor uw produktie,
voor kostprijsverlaging.**

Nu, na vele jaren ontwikkelingen en enkele jaren praktijk, kunnen wij zeggen, dat ons MSI-systeem een zeer grote complexiteit heeft bereikt. Medium scale integration, zoals door Texas Instruments ontwikkeld en voortdurend aangepast, vindt op steeds grotere schaal toepassing. Met flinke kostenbesparende resultaten en een niet te schatten winst aan betrouwbaarheid.

De beperkte poortenschakeling heeft haar tijd gehad. MSI verbreedt de mogelijkheden van geïntegreerde schakelingen tot 100 poorten per I.C. De voordelen voor de gebruiker springen onmiddellijk in het oog:

- minder ontwikkelingskosten
- lagere assemblagekosten
- besparing op kosten van P.C.-board
- ruimtewinst.

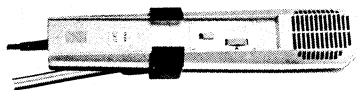
Afgezien van het reële prijsvoordeel dat tientallen procenten kan bedragen.

Ook voor u staat onze poort wijd open. Onze 54/74 TTL circuits (156 verschillende functies) bieden ook u het breedste scala van mogelijkheden voor succesvolle toepassing van MSI geïntegreerde schakelingen.

**Kom door de
poort en ontdek
de mogelijkheden
van MSI**

Texas Instruments Holland N.V.

SEMICONDUCTOR DIVISION
Postbus 7603 - Schiphol centrum
Telefoon 020 - 17 36 36
Telex 12196



A.K.G. Dynamische echo-microfoon, met instelbare nagalm, en aan-uit schakelaar, bijzonder geschikt voor zanger(es) van een band, imp. 50 en 18.000 ohm. Cardioïde 50-18.000 Hz voeding-batterij 9 volt.

nu 79,50



BASF Banden

DOUBLE PLAY

13 cm 360 m f 10,75
15 cm 540 m f 15,10
18 cm 730 m f 19,50

LONG PLAY

8 cm 65 m f 2,95
13 cm 270 m f 7,70
15 cm 360 m f 9,85
18 cm 540 m f 13,25

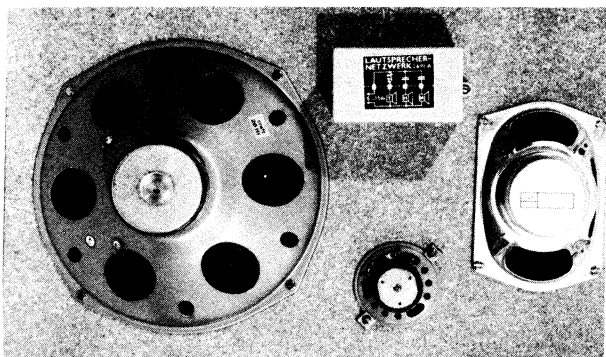
LOW NOISE

13 cm 270 m f 11,65
15 cm 360 m f 14,25
18 cm 540 m f 19,50

15 Watt luidspreker kit

bestaande uit: 3 luidsprekers, 3-weg filter en voor-front met doek. 45 - 20.000 Hz - 8 Ohm.

f 64.50

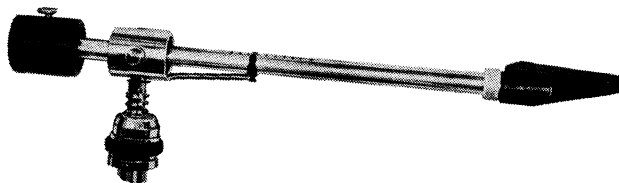


Relais

6 en 12 Volt.
Schakelvermogen 15A
f 4,95

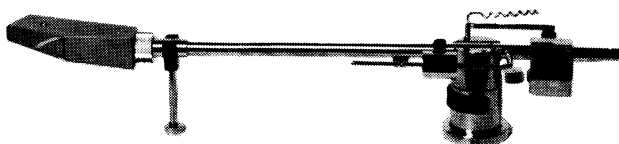
Bij aankoop van 25 radio-tv (buizen) 25 procent korting, ook gesorteerd. (uitsluitend merkbuizen met garantie).

Selekte Elektronika



All balance P.U. arm model 2400 met dwarsdrukkomp.

SEK prijs f 65, -



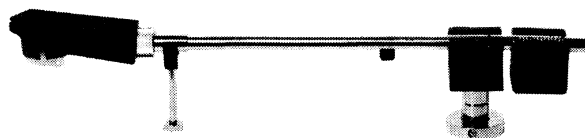
Lenco P.U. arm L-75 TA
Lenco element M 94

f 99, -

f 49, -

f 138, -

SEK prijs f 119, -



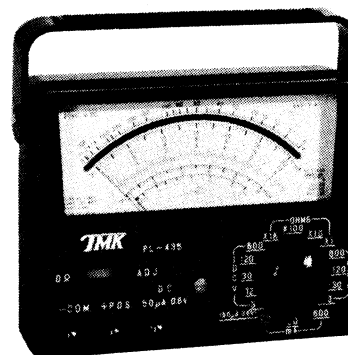
Lenco P.U. arm L-69 TA
Lenco element m 94

f 59, -

f 49, -

f 108, -

SEK prijs f 99, -



Universeel meter.

Fraai houtkleurig front, zeer grote en duidelijke spiegelschaal, Meetinstrument klasse 1,5, 20.000 ohm per volt. Lage weerstands waarde zoals 1 ohm goed afleesbaar.

SPECIALE SEK PRIJS f 59,50

Klub biedt U :

MEETZENDER TE-20



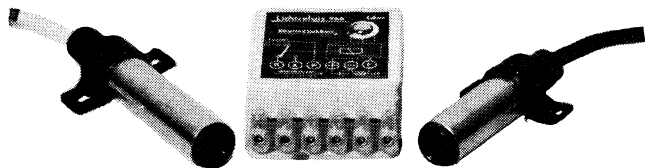
6 bereiken van 120 kC-260 MC
Interne modulatie 400 Hz. Met
externe modulatie aansluiting
NOG SLECHTS ENKELE
f 134,90

Stereo HIFI hoofdtelefoon 2 x 8 ohm met lederen oorschelpen en haar beschermers kruisnoer (varkensstaart).

SEK prijs f 39,50

Licht relais Groot, afstand in donker ca. 10 meter, overdag ca. 6 meter (nieuw model)

f 119,—



Licht relais Klein, afstand in donker ca. 5 meter, overdag ca. 3 meter (zie afbeelding)

SEK prijs f 49,50

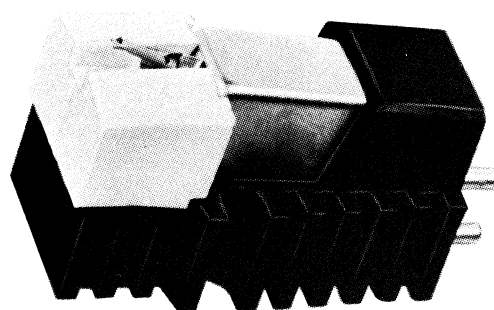


STEREO HOOFDTELEFOON

2 x 8 Ohm, max. verm. 200 mW vervorming kleiner dan 3 procent, 2 meter wit snoer en plug, freq. bereik 30 - 15.000 Hz.

Sek Prijs

f 19,50



VOEDINGSTRANSFORMATOREN

Sek 103	12-14-16-18 V	2,2 A	f 16,95
Sek 201	2 x 12 V	1 A	f 11,25
Sek 202	2 x 12 V	1,7 A	f 17,25
Sek 203	6-12-18-24-30 V	3 A	f 25,65
Sek 204	2 x 33 V	3 A	f 35,50
Sek 207	12 V	0,3 A	f 6,65
Sek 208	2 x 6 V	0,5 A	f 6,65

Magneto-Dynamische-Stereo-Element.

Magneto Dynamische stereo element van Audio Technica AT 66. Freq. bereik 20 - 20.000 Hz (plus of min 2 dB). Kanaalscheiding 25 dB (1 kHz), output 4 mV. 1 kHz, compliance 30×10^{-6} cm/dyne, naalddruk 0,5 - 2,5 gram

PRIJS

f 46,—

VERKRIJGBAAR

BIJ DE

ELKE HANDELAAR

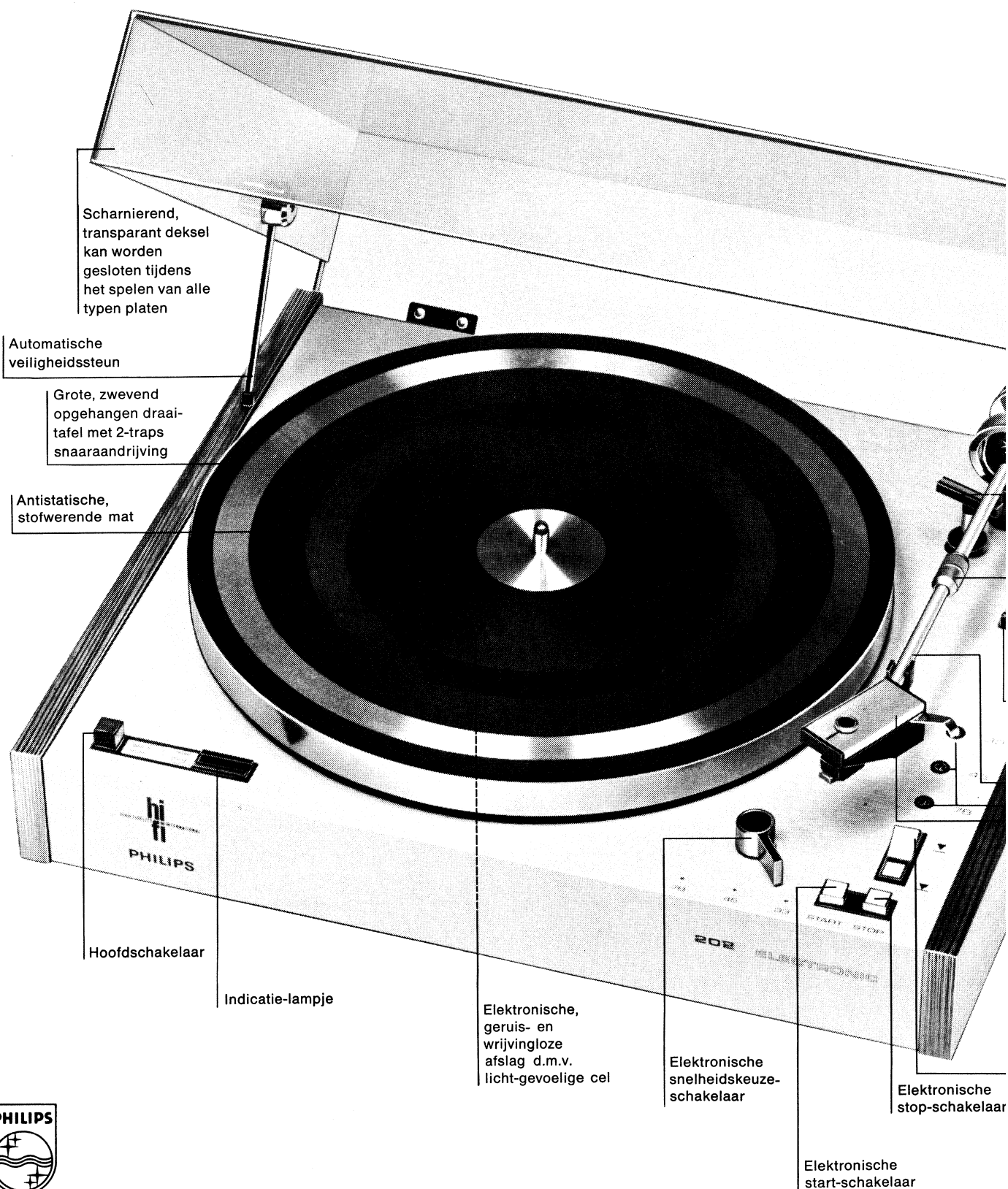
Arnhem,
Alkmaar,
Breda,
Eindhoven,
Enschede,
Groningen,
Heerlen,
Hilversum,
Leeuwarden,
Venlo,

Radio Te Kaat N.V.
Radio Elco
Radio Beurs
Radio Vogelzang,
Wiederhold,
Cresendo,
Radio Vogelzang,
Radio Gooiland,
Radio Bouwman,
Baur Electric Service

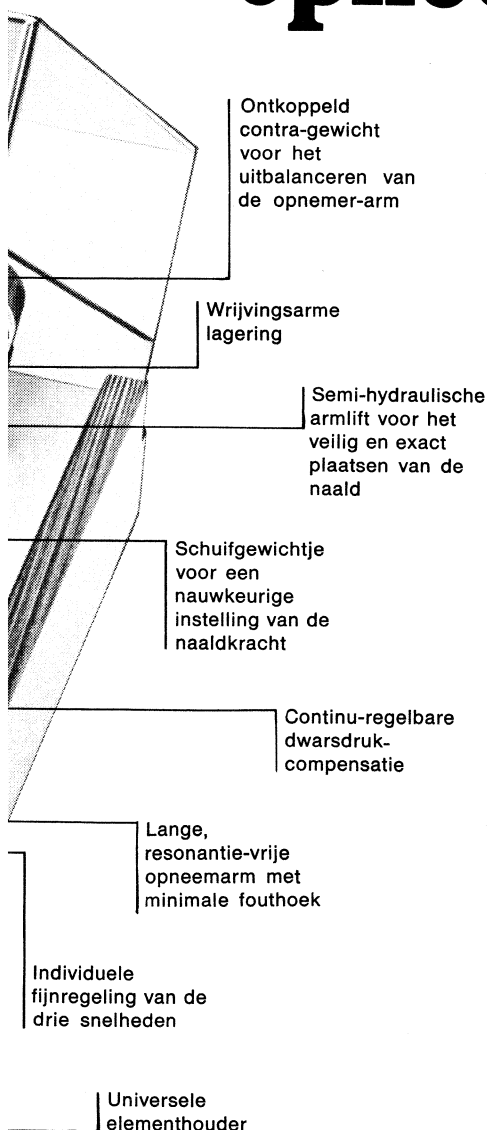
Jansbuitensingel 2
Laat 204
Reigerstraat 11-28
Willemstraat 83,
De Klomp 26,
Zwanestraat 24,
Akerstraat 70-72
Langestraat 107,
Nieuwestad 30,
Kleine Kerkstraat 1

tel. 085-432445
tel.02200- 16123
tel.01600- 33772
tel. 040- 25287
tel.05420- 13157
tel. 050- 28890
tel. 045- 716055
tel.02150- 43333
tel.05100- 28214
tel. 04700-17154

Philips GA



202 'Electronic' platenspeler nu uitgerust met het unieke opneemelement GP400



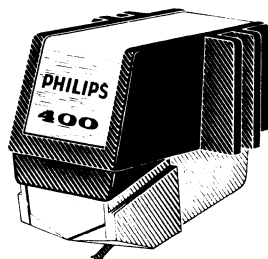
Bedieningsknop
voor de semi-
hydraulische
armlift

Philips GA 202 HiFi/stereo platenspeler

Enkele eigenschappen:

- Elektronische snelheidsstabilisatie (jengel: $\leq 0,11\%$)
- Elektronische, individuele snelheidsfijnregeling ($\pm 2\%$ per toerental)
- Elektronische, geruis- en wrijvingloze afslag d.m.v. een lichtgevoelige cel
- Tweeledige snaaraandrijving (rumble: ≤ -60 dB)

Philips GP400 HiFi/stereo opneemelement



Enkele eigenschappen:

- Hoge spanningsafgifte (ca. 7 mV/kanaal)
- Lage aftastvervorming ($\leq 1\%$)
- Geringe naaldkracht (1,5 – 3 g)
- Vrijwel rechte frequentie karakteristiek (20–20.000 Hz $\pm 2,5$ dB)
- Diamantnaald met hoge compliantie (ca. 20×10^{-6} cm/dyne)
- Grote kanaalscheiding (> 20 dB bij 1000 Hz)
- Geringe bewegende massa (0,8 mg)

De prijs van deze hoogwaardige Philips 202 'Electronic' platenspeler, inclusief het magneto-dynamisch opneemelement 22 GP 400 à **f 99,-**, op notehouten voet met transparant deksel, bedraagt **f 489,-** (meerprijs palissander-uitvoering **f 10,-**).

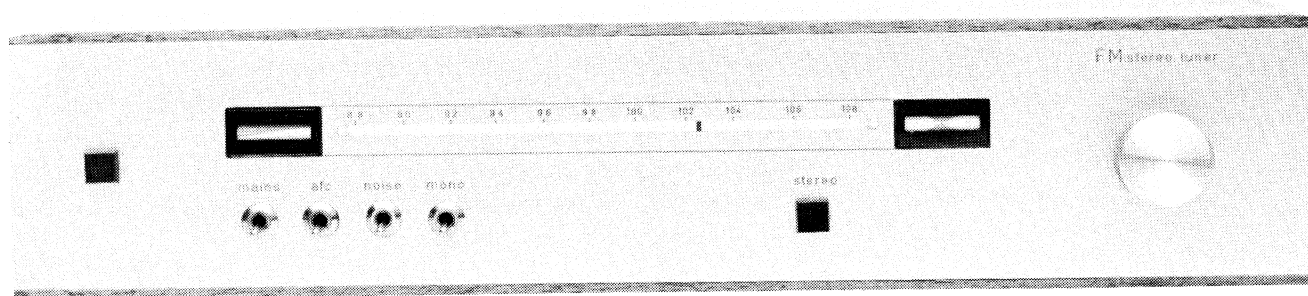
PHILIPS

Stuur een ongefrankeerde envelop met uw naam en adres naar Philips Nederland n.v., Antwoordnummer 35, Eindhoven en u ontvangt de gratis brochure.

**Wij begrijpen dat U graag naar
een goede stereo tuner luistert.**

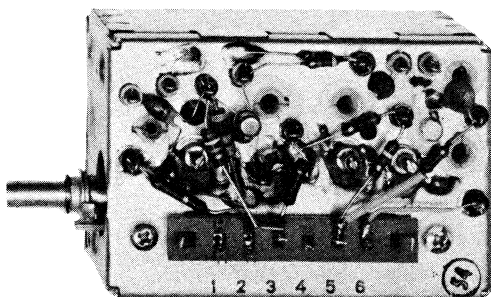


Als U Radio Electronica nummer 14 van 16 juli 1970, blz. 555-559 leest, ziet U hoe het komt dat Görler-bezitters reeds weten, waarom deze tuner door iedereen mag worden gehoord!



COMPLETE GÖRLER STEREO TUNER IN EEN KOOP
i.p.v. f 527,50 voor slechts f 465, -

Documentatie f 2,50



GÖRLER STEREO TUNER

FET-TUNER type 312-2433

Uitgerust met FET's. AF 124 als oscillator en BC108 als AVC.

Afstembereik: 87,5 MHz tot 108,5 MHz.

Antenne-impedantie: 240 - 300 Ohm (symmetrisch)
50 - 75 Ohm (asymmetrisch)

Ruisgetal: kleiner dan 2,5 KTo.

Spanningsversterking: 38 dB plus of min 2 dB

Selectiviteit: (fe plus 2fZF : 2) : 100 - 90 dB

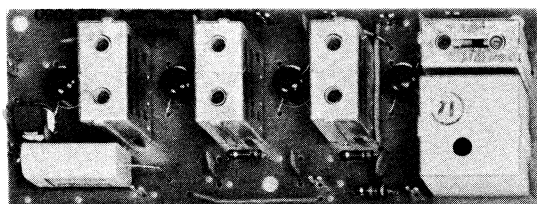
Spiegel selectiviteit: (fe plus 2fZF) : 70 dB

Middenfrequent stabiliteit: beter dan 90 dB

Middenfrequent bandbreedte: 280 kHz plus 10 procent

Voedingsspanning: plus 12 en plus 24 Volt.

f 90,00



Middenfrequent versterker type 322-0050

Uitgerust met geïntegreerde schakelingen en ratio-detector.

Spanningsversterking: 100 dB

Ingangsimpedantie: 1 kOhm

LF uitgangsspanning bij 100 procent modulatie over 10 kOhm: 320 mV

Vervorming: bij 100 procent modulatie: typ. 0,5 procent

bij 60 procent modulatie: typ. 0,15 procent

AM-onderdrukking bij 50 procent AM-modulatie: beter dan 50 dB

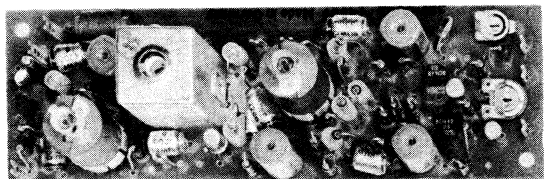
MF-bandbreedte: 160 kHz

Ratio-breedte: 600 kHz

AFC-spanning: circa 0,5 V (nodig voor 200 kHz AFC-bereik)

Voedingsspanning: plus 12 tot plus 15 Volt

f 85,00



Stereo-decoder type 327-0032

Uitgerust met silicium transistoren

Ingangsimpedantie: 30 kOhm

Maximale ingangsspanning: 2,5 Volt piek-piek

Spanningsversterking: 15 dB

Uitgangsimpedantie: circa 4 kOhm

Deëmphasis: 50 mikroseconde

Overspreekdemping: bij 100 Hz: beter dan 35 dB

bij 1 kHz: beter dan 40 dB

bij 10 kHz: beter dan 33 dB

19 kHz onderdrukking: beter dan 30 dB

38 kHz onderdrukking: beter dan 50 dB

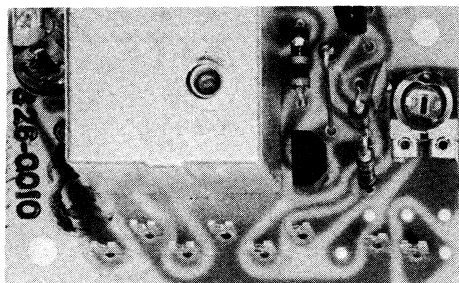
SCA-onderdrukking: beter dan 60 dB

Stereo-indicatie bij piloottoon circa 100 mV piek-piek

Vervormingsfactor: bij mono: 0,5 procent; bij stereo: 0,6 procent

Voedingsspanning: plus 12 tot plus 15 Volt

f 85,00



Ruisonderdrukker (Squelch) type 326-0010

Ook te gebruiken bij afstemmer zonder stereo-decoder

Uitschakelbaar, met aansluiting voor veldsterkte-meter

Voedingsspanning: plus 12 tot plus 15 Volt

f 25,00

Onderdelenpakket voor gestabiliseerde voeding voor bovenstaande
bouwstenen uitgerust met een operationele versterker, silicium-
transistoren, print en koelplaten f 50,00

Chassis, incl. meters, schakelaars en alle montagematerialen f 115,00
Gegraveerde frontplaat van geëloxeerd aluminium (als nieuwe
regelversterker) f 35,00
Kast, noten, teak of palisander f 42,50

VOIN OLOIM ELEKTRONICA

Rotterdam-noord
Snellemanstraat 10-11
Tel.: 010-240812-243497
Administratie: 245516
Postgiro: 295550

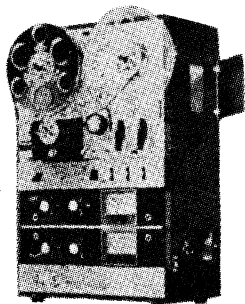
Amsterdam
Blasiusstraat 14-16
Tel.: 020-947218

Postorders en correspondentie: uitsluitend aan Postbus
3149 te Rotterdam. Verzending onder rembours of
vooruitbetaling per giro. Prijzen inclusief B.T.W.

RADIO ALL WAVE radio onderdelen SUPERMARKT voor service artikelen

Postorders Postbus 79 Delft
Tel.: 01730 - 23134
giro: 251797 Bankrelatie
Ned. Crediet Bank, Delft

AKAI



TAPE RECORDER M-9

Tape speed 1-7/8, 3-3/4 and 7-1/2 ips (15 ips with adaptor)
Wow and flutter less than 0,10 percent RMS at 7-1/2 ips
less than 0,13 percent RMS at 3-3/4 ips
less than 0,20 percent RMS at 1-7/8 ips
Frequency response 30 to 23.000 Hz plus en min 3 dB at 7-1/2 ips
30 to 18.000 Hz plus en min 3 dB at 3-3/4 ips
30 to 9.000 Hz plus en min 3 dB at 1-7/8 ips
Signal to noise ratio better than 50 dB
Power output 20 W maximum per each channel at Music Power, total 40 Watt
Maximum reel size 7" reel
Speaker 2 4" speakers
Transistor 20 transistors
Power supply AC 100 to 240 V, 50/60 cycles
Geen f 1598,- maar bij All-Wave f 898,-

delcon holland dealer

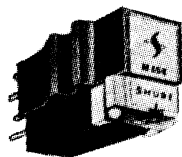
MD STEREO ELEMENTEN



Shure M75E MD
elliptische naald
geen f 275,-
maar bij ALL-WAVE
f 169,-

Shure M91E= V 15 II

echter met hogere uitgangsspanning
geen f 345,-
maar bij ALL-WAVE f 199,-

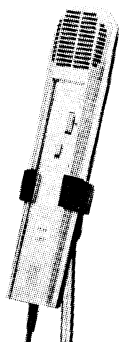


Shure M55 E
elliptische naald
geen f 199,-
maar bij ALL-WAVE
f 139,-

Weer voorradig de bekende stereo hoofdtelefoon
spec. zie vorige advertenties
geen f 28,50

maar eenmalig f 19,90

AKG D66 stereo mic.
compleet met 2 stand.
in cassette
Prijis f 119,-
Bij A.W. f 66,-



DX 11
cardioïde
50-18.000 Hz
200 en 15.000 ohm

dynamische echo-microfoon - is in staat de meest griezelige, bizarre of grappige effecten op de band te brengen - doordat de echo tijdens opname instelbaar blijft, zijn de mogelijkheden veelzijdig - zelfs met uitgeschakelde echo beschikt u over een bijzonder goede en gevoelige microfoon - incl. statiefklem en 5 m kabel, excl. voeding - batterij 9 volt.

Deze cardioïde dynamische-echo-microfoon kost bij All-Wave f 79,50
Maar liefst een All-Wave voordeel van f 115,50

LUIDSPREKERSETS

BK 300 van ITT
Bassspeaker LPT 300
midentonen 2 x LPH 100
hoge tonen 2 x LBT 915
freq. 30 - 20.000 Hz
vermogen 50 Watt
impedantie 8 Ohm
bij een kastinhoud van 80 liter
ALL-WAVE prijs f 210,-
2 stuks f 369,-

Wharfedale Unit III

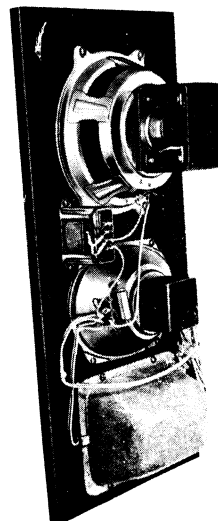
freq. 30 - 18.000 Hz
ALL-WAVE prijs f 119,-
2 stuks f 214,-

Luidspreker combinatie SW 85
Plank met bas luidspreker 2 hoge tonen luidsprekers en frequentie scheidingfilter
afmetingen 515 x 246 mm
belastbaarheid 15 Watt
frequentiebereik 50-20.000 Hz
impedantie 4.5 Ohm
Prijis f 99,- ALL-WAVE prijs f 79,-

Luidspreker combinatie SWM 90
gelijk aan SW 85 echter met speciale midden toon luidspreker en basfilter
Prijis f 148,- ALL-WAVE prijs f 99,-

Luidspreker combinatie KSW 15
voor luidspreker zie afbeelding
belastbaarheid 25 Watt
frequentiebereik 50-20.000 Hz
Prijis f 188,- ALL-WAVE prijs f 119,-

HANSA LUIDSPREKERS

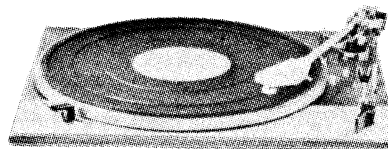


ALL-WAVE importeerde rechtstreeks uit Amerika SHURE M 44 E
ALL-WAVE prijs f 119,-

AUDAX luidspreker combinatie 15 Watt
basluidspreker
hogetonenluidspreker filter
ALL-WAVE prijs f 25,-

Hi-Fi stereo balans arm
compleet met MD stereo element.
Bij ALL-WAVE f 82,-

LENCO L 75



L-75
professioneel: volgens DIN 45500
balansarm
naalddruk: instelbaar van 0,5 tot 5 gram
Geen f 410,- maar f 298,-
incl. voet en kap.
Met ADC 220-E f 373,-

All-Wave extra: bij aankoop van 10 stuks van zelfde artikel het elfde gratis. Levering uitsluitend rembours of bij vooruitbetaling giro of bank. Orders onder f 100,-, f 3,50 verzend- en administratiekosten.

all-wave

Delft / Voldersgracht 16-17-18 / tel. 32000
Delft / Markt 58 / telefoon 23134

Voor o.a. HiFi app. LENCO, THORENS, KEF, ARENA, DUAL, PHILIPS, AKAI, SHARP, ETC. ETC. Bezoekt u onze HiFi afdeling, voldersgracht 16-17-18 Delft. Het adres met de meest gesorgerde collectie van Nederland. Tel. 01730 - 32000 - 32001. LET OP DE ZEER LAGE PRIJZEN

stabiele superzware elementen

De laatste jaren is er door theoretische kernfysici gespekuleerd over het mogelijke bestaan van stabiele, superzware elementen. Volgens hun berekeningen zou er een „stabiliteitseiland” moeten bestaan in het gebied van het periodiek systeem, nabij de isotoop die 114 protonen en 184 neutronen bevat. De vraag is alleen, of dit eiland bereikbaar is. Deze vraag denkt een groep Amerikaanse kernfysici bevestigend te kunnen beantwoorden door het toepassen van een nieuwe kernsyntetische methode.

Alle tot nu toe in het laboratorium gemaakte superzware elementen vallen spontaan uiteen. Een hiervan is het Californium-252. De groep kerneleerden maakt nu van de splijting van dit ^{252}Cf gebruik bij hun pogingen de „zee” om het stabiliteitseiland over te steken. De superzware elementen werden meestal gekreërd door zware ionen, zoals argonionen te versnellen. Deze versnelde ionen zijn de projectielen waarmee nog zwaardere kernen, b.v. uraan, worden bestookt. Wanneer het projectiel voldoende energie heeft meegekregen, kan de vereiste interactie plaats vinden.

Deze techniek wordt begrensd door de elektrostatistische afstoting tussen projectiel en doelwit. Beide kernen zijn immers positief geladen, en het projectiel moet voldoende energie hebben om de Coulombbarrière te overwinnen. De huidige versnellers zijn niet in staat ionen, zwaarder dan argon, voldoende energie te geven, zodat het „stabiliteitseiland” onbereikbaar scheen te zijn. Een team van de Universiteit van Californië te Berkeley en van de High Voltage Engineering Co. in Massachusetts heeft nu de spontane splijting van ^{252}Cf aangegrepen als mogelijkheid, het massabereik van de mogelijke projectielen uit te breiden. De splijtingsprodukten van dit isotoop krijgen namelijk bij hun ontstaan reeds een energie van 80 MeV. Met behulp van een Van de Graaff-versneller kan men deze beginenergie vergroten tot 200 MeV. Na enkele eenvoudige verbeteringen, kan men nu de energie wel vergroten tot de voor het overwinnen van de coulombbarrière van uranium noodzakelijke 600 MeV. De splijtingsfragmenten van ^{252}Cf bevatten isotopen van zilver, cadmium, jodium en bismuth, zodat men een serie nieuwe superzware elementen zal kunnen maken.

Een ander voordeel van deze methode is, dat de splijtingsfragmenten een groter aantal neutronen hebben dan het eerder als projectiel gebruikte argon. De halveringstijd van superzware elementen neemt in het algemeen per ekstra toegevoegd neutron met enkele orden van grootte toe. Volgens het onderzoekersteam kunnen de nieuwe projectielen gebruikt worden voor het onderzoek van vroeger niet toegankelijke kernreacties.

van vuil tot methanol

In Zweden is een manier ontwikkeld, om op een elegante manier van afval af te komen en daarbij nog iets nuttigs te produceren ook. Zes technologen van het Koninklijk Instituut voor Technologie te Stockholm hebben een idee van Prof. Olle Lindström uitgewerkt tot een proces dat begint met verbranding van de afval en eindigt met methanol.

Bij dit proces wordt de samengeperste afval in een verbrandingsoven verbrand. De hierbij ontstane verbrandingsgassen bevatten chloorwaterstof en kooldioxide. De chloorwaterstof kan in water worden opgelost, of met behulp van kalk worden geneutraliseerd. Het kooldioxide wordt met waterstof omgezet in methanol. Alle soorten afval, van oude auto's tot rioolslib, kunnen op deze manier verwerkt worden. De behandeling zal echter wel wat moeten verschillen: autowrakken worden slechts gedemonteerd, en het schroot op andere wijze verwerkt. Slib uit rioolwaterzuiveringsinstallaties wordt in de verbrandingsinstallaties verast. Hierbij blijven slakken over, die bijvoorbeeld als bouw materiaal gebruikt zouden kunnen worden.

Men schat, dat het systeem ongeveer vier miljard Zweedse kronen aan investeringen zou kosten, terwijl de jaarlijkse kosten ongeveer 1,5 miljard zw. kronen zou zijn (1 Kr. = f 0,75). Hiertegenover staat, dat de methanol en het schroot jaarlijks 800 miljoen kronen zou opleveren. Volgens prof. Lindström zouden bijna alle vuilnisbelten in Zweden kunnen verdwijnen als dit systeem zou worden ingevoerd. Als men de methanol zou aanwenden als autobrandstof, dan zou de prijs van de brandstof teruglopen van de huidige 0,45 Kr. tot 0,16 Kr./liter, de accijns inbegrepen.

met kerneksplosies aardbevingen voorkomen

Er is heel wat te doen geweest over onderaardse kernontploffingen. Maar inmiddels schijnen ondergrondse atoomeksplosies toch aardbevingen te kunnen verhinderen.

Duidelijke aardbevingsgolven treden telkens op tot op 32 uur na de proef. De grootscheepse proefnemingen op het eiland Amschitka hadden ten doel uit te vinden of zulke kerneksplosies op grote diepte grotere aardbevingen kunnen verhinderen, wanneer ze tenminste in de nabijheid van breukzones plaats vinden. De tot nu toe gedane proefontploffingen laten de hoop toe, dat men grotere aardbevingen in de toekomst op deze wijze kan verhinderen of afzwakken. Maar dan moeten de ondergrondse atoomeksplosies van toereikende sterkte zijn en seriegewijs langs de breukgebieden gebeuren.

(De Tijd)



Crescendo-Groningen

Zwanestraat 24 Telefoon 050 28890 of 33793

NIEUW CR foto gevoelige

printplaat

afmetingen: 10x20 cm f 5,95
afmetingen: 20x20 cm f 11,80
Flacon ontwikkelaar f 5,95
Handleiding wordt meegeleverd.
ZEER gemakkelijk te verwerken

LASTRANSFORMATOR

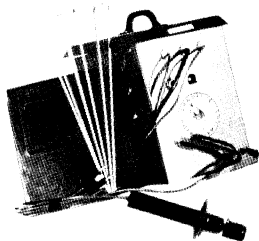
f 117,-

incl. kabels-lastang-massa klem-laskap.

PLUS PUNTEN

Licht
Compact
betrouwbaar
gemakkelijke boog ontsteking
hoog zeer stabiel
lasstroom gemakkelijk instelbaar
geheel compleet compleet
betaalbare prijs
ALS extra kunt U aanschaffen:
bikhamer - staalborstel - handschoenen. Complete set voor f 9,95

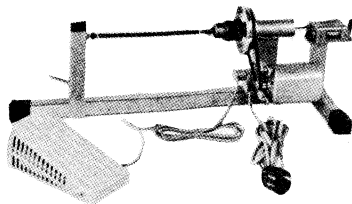
Zwaardere uitvoering:
45 - 100 Amp f 198,-
45 - 130 Amp f 298,-



NIEUW

Siliconenpasta voor warmtegeleidingsdoeleinden o.a. voor koelingsverbetering van transistoren.

Per doos f 3,95



CR Primeur

WIRAU-wikkelmachine.

Geschikt voor Hobby-werkplaats
Fabrikage van kleine transf.
L.F en H.F. spoelen.
reparatie werkzaamheden etc.
Toerental 0-2000 t. p/m.
door middel van voetpedaal
aansl. 220 V 50 Hz
10 mm kop inlaat als max.
maximale wikkellengte 30 cm
maximale wikkelhoogte 12 cm
tegenlager verstelbaar.
Direct terug te stellen telwerk
solide en degelijke konstruktie
betaalbare prijs **F 277,50**

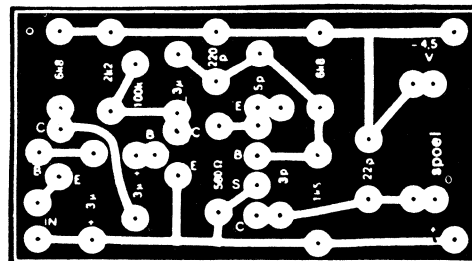
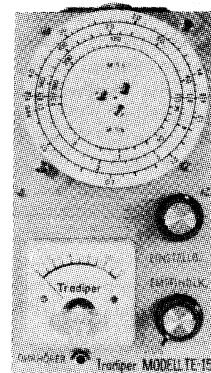


Service Oscillograaf T-20-CR

Gegevens:
y-versterker: 0-1 Mc
ingangsimp: 2 Meg-25 pF
G.T. 10 V P-P/cm, 50 V P-P/cm
K.T. Ber. 1 (vert) 25-250 Hz
R Ber. 2 (hor.) 10-250 kc.
regelaar voor: synchronisatie,
hor. verschuiving, scherpte en
helderheid.
Netspanning: 110/220 V
Afmetingen: 175x110x250 mm
Gewicht: 3,2 kg.
PRIJS UNIEK slechts f 277,50

Transistor-Dip-Meter TE 15

0,44 - 1,3 MHz/ 1,3 - 4,3 MHz/
4,0 - 14 MHz/ 14 - 40 MHz/
40 - 140 MHz/ 140 - 280 MHz/
60 x 80 x 150 mm
f 147,50

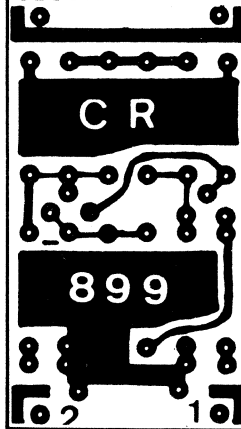


FM-MEETZENDER OSCILLATOR

LOSSE PRINT F 3,98
KOMPEETE SET PRINT EN ALLE
ONDERDELEN F 12,45
OMBOUWSET VOOR KRISTAL-
MIKROFOON EN MIKROFOON F 5,95

NIEUW RIAA

GE Corrigeerde Stereo



HI-FI
VOOR-
VERSTERKER
COMPLETE
BOUWSET:
F 24,75

Levering ook aan handel
of industrie. Conditie
op aanvraag.

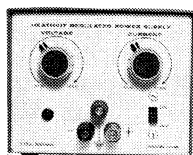
Verzending geschiedt onder rembours. Rembours orders boven f 60,- worden franco verzonden. Orders beneden f 60,- worden door ons wel uitgevoerd, wij moeten U dan wel de verzendkosten in rekening brengen. VOOR U EN VOOR ONS IS HET VOORDELIJGER om ons Uw girobiljet ingevuld en getekend of een betaalcheque gelijktijdig met de bestelling toe te zenden. Orders boven f 7,50 worden U dan wel franco toegezonden. Voor orders beneden f 7,50 gelieve U f 0,60 voor porto en verpakking extra bij te tellen. N.B. vergeet niet vooral duidelijk Uw naam en adres op Uw bestelling te vermelden. Uw bestelling adresseren aan:



Crescendo-Groningen

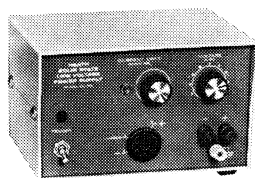
zwanestraat 24 tel.050-28890-33793

ineldo en **HEATHKIT®** **VOEDINGSAPPARATUUR**



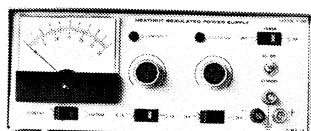
IP-18 1-15V DC-500mA VOEDINGSAPPARAAT

gestab. en regelbaar, instelbare stroombegrenzing
rimpel minder dan 5mV, 50mV variatie van 0 tot vollast
Prijs: f 165,- bouwset; f 200,- bedrijfsklaar



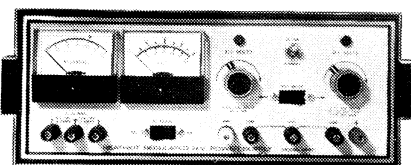
EU-41A 0-15V DC-750mA VOEDINGSAPPARAAT

gestab. en regelbaar, instelbare
stroombegrenzing 35-750mA met
indicator, rimpel 0,2mV, stabiliteit $\pm 0,02\%$ in 8 uur
Prijs: f 330,- bedrijfsklaar
Ook verkrijgbaar als EU-40A 50-300V DC
Prijs: f 593,- bedrijfsklaar



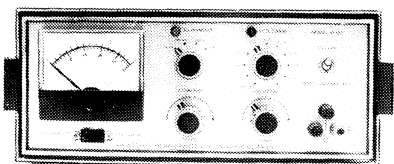
IP-28 1-30V DC-1A VOEDINGSAPPARAAT

gestab. en regelbaar van 1-10V en
1-30V, stroombegrenzing
10-100mA en 10mA-1A, minder dan
50mV variatie van 0 tot vollast, rimpel minder dan 5mV
Prijs: f 350,- bouwset; f 440,- bedrijfsklaar



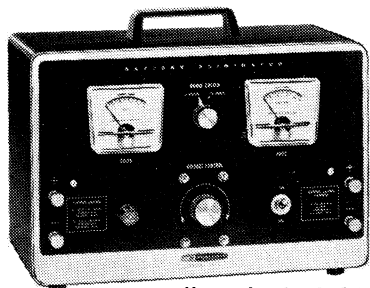
IP-17 UNIVERSEEL VOEDINGSAPPARAAT 0-400V

gestab. en regelbaar, 1-400V DC bij 100mA, 0 tot -
100V bij 1mA, 6,3V en 12,6V AC, variatie minder
dan 1%, rimpel minder dan 10mV
Prijs: f 413,- bouwset; f 465,- bedrijfsklaar



IP-27 0,5-50V DC 1,5A VOEDINGSAPPARAAT

gestab. en regelbaar, instelbare stroombegrenzing,
belast. variatie ± 15 mV, rimpel minder dan
150 microvolts
Prijs: f 530,- bouwset; f 615,- bedrijfsklaar



IP-12E ACCUVERVANGER 6 en 12V DC

speciaal gefilterde output tot 0,3%
6V tot 15A max., 12V tot 7,5A max.
Prijs: f 355,- bouwset; f 427,- bedrijfsklaar

prijzen inclusief b.t.w.

bon

voor HEATHKIT INFORMATIE

☐ Stuur mij de gegevens van type:

☐ Stuur mij de HEATHKIT-catalogus.

☐ industrie ☐ overheid ☐ onderwijs ☐ particulier ☐ laboratorium

U gelieve aan te geven in welke sector U werkzaam bent.

naam/bedrijf: _____

t.a.v.: _____

plaats: _____

adres: _____

ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

MEDIUM POWER TRANSISTOREN

2N5781-serie

NPN/PNP general purpose/
switching

- 3,5 A kollektorstroom
- lage verzadigingsspanning (max. 0,75 V)

TA7554-serie

NPN/PNP large signal power
transistoren

- te vergelijken met 2N2102 en 2N4036, echter voor hogere kollektorstroom en dissipatie (2 A/25 W)
- hoge stroomversterkingsfactor (30–250)

TA7134-serie

NPN schakeltransistoren

- hogekollektor-emitterspanning (250–350 V)
- lage verzadigingsspanning (max 0,5 V)
- hoge grensfrequentie (20 MHz)

Beide series in nieuwe plastic T05 behuizing:

- gemakkelijke montage, óók direkt in gedrukte schakelingen
- ronde flexible aansluitdraden
- bij schroefmontage geen drukbelasting op het kristal dus een werkelijk betere constructie

2N5293-serie

NPN general purpose power
transistoren

- dissipatie 36 W
- max. kollektorstroom 4 A
- kollektorspanning 40–80 V

2N5490-serie

NPN general purpose power
transistoren

- dissipatie 50 W
- max. kollektorstroom 7 A
- kollektorspanning 40–90 V

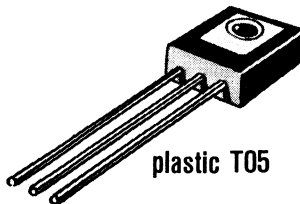
Beide series zijn ideaal voor toepassing in eindtrappen van audioversterkers, schakelversterkers, servoversterkers e. a. van ca. 10–50 W.

T05

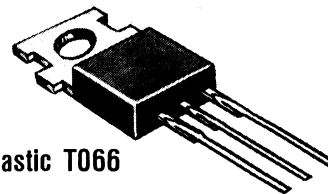


Vraag documentatie:

plastic T05



plastic T066



Dit is slechts een greep uit ons uitgebreide programma power transistoren

RCA maakt ook power transistoren tot 80 A
300 W
500 V

RCA — the power of experience

inelo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

elektronisch geregelde, niet blokkerende reminrichting

Veel ongelukken op de weg zijn te wijten aan slippen van het voertuig bij plotseling remmen. Gewoonlijk komt dit doordat de bestuurder een remdruk toepast die te groot is voor de speciale, desbetreffende conditie van het wegdek. Een te grote druk heeft tot gevolg dat de wielen blokkeren. Het voertuig luistert niet meer naar het stuur en wordt dus onbestuurbaar.

De meeste chauffeurs zijn zich dit angstwekkende verlies van controle bewust en durven de beschikbare remkracht niet maximaal te gebruiken, met het oog op slipgevaar. Zelfs de meest ervaren chauffeur kan geen rekening houden met de variatie in wegcontact van elk wiel en is evenmin in staat de adhesie van het wegdek volledig te benutten.

In „Mullard Research Laboratories” te Redhill, Surrey (Engeland) werd een elektronisch bestuurd remsysteem voor auto's ontwikkeld waarmee slippen van de wielen wordt voorkomen, onafhankelijk van het soort wegdek waarop de auto rijdt, zelfs wanneer de bestuurder te krachtig op het rempedaal trapt. En omdat dit systeem goed past op schijf- en trommelremmen, zou dit het eerste economisch aanvaardbare systeem kunnen zijn dat op grote schaal kan worden gebruikt voor alle typen motorrijtuigen. Wanneer, zoals bij dit gedemonstreerde systeem geschiedt, voor elk wiel een afzonderlijke antiblokkeringsbesturing wordt gebruikt, verkrijgt men niet alleen een maximale bestuurbaarheid bij maximaal remmen, maar eveneens kortere remafstanden. Toen men in 1964 met dit project begon, werd besloten uit te gaan van een rembediening op vier wielen. Voor elke rem waren hiervoor snel reagerende mechanische bedieningsinrichtingen nodig, ten einde de elektronische besturing ten volle te kunnen benutten. Omdat er geen mechanische drukmodulatoren beschikbaar waren, werden deze bedieningsinrichtingen speciaal ontwikkeld. Zij waren op onkonventionele technieken gebaseerd en zijn sindsdien ingebouwd in het bestaande remsysteem met alle voor de hand liggende voordelen van ruimtebesparing. Met deze mechanische oplossing was het bovendien mogelijk het geheel in één unit onder te brengen, die de rem, de antiblokkering en de stroomkring bevat. Omdat de elektronische schakeling alleen op het wiel kan worden gemonteerd, zou deze unit op de conventionele hydraulische leiding kunnen worden aangesloten, terwijl bij het assembleren van het voertuig slechts een enkele draadverbinding met de accu nodig zou zijn. Tot nu toe is dit echter nog niet aldus uitgevoerd.

Het Mullard-systeem maakt gebruik van een ingenieus type elektronisch regelmoduul, dat kan zorgen voor een goede antiblokkeringsregeling bij een grote verscheidenheid van wegdekken, van droog beton tot ijs.

Het verzekert dat de remdruk niet meer dan met het strikt noodzakelijke verlaagd wordt. Zo wordt bijv. wanneer het wiel op een wegdek dreigt te gaan slippen, de druk alleen verlaagd tot een zodanige waarde dat het

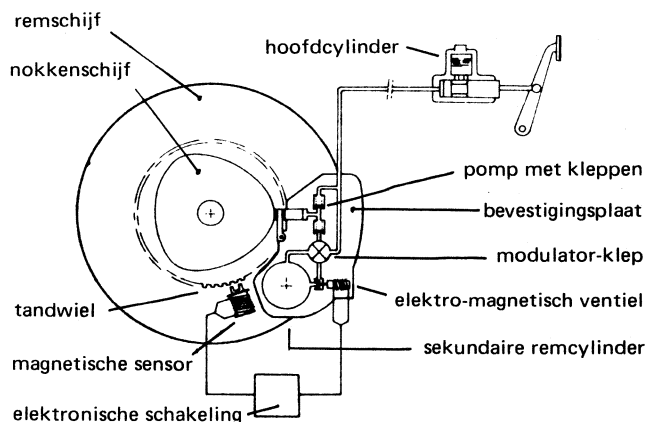
wiel nog in staat is weer grip op de weg te krijgen. Een maximaal remmen blijft ten allen tijde mogelijk.

De regelkring controleert de wielsnelheid door middel van een op een naaf gemonteerde, getande ring. Een bij deze ring geplaatste magnetische opnamer zendt een reeks van impulsen naar de regelkring. De impulsfrequentie bevat alle informatie die nodig is voor het vaststellen van afremming, akseleratie en snelheid. De schakeling constateert bij welke omstandigheid een wiel waarschijnlijk zal blokkeren en wanneer een bepaald slipgevaar blijft voortduren, bekrachtigt hij een elektromagnetisch ventiel dat er voor zorgt dat de remdruk verlaagd wordt.

De van de opnamer afkomstige impulsreeks bevat een grote hoeveelheid „ruis” afkomstig van wielvibraties. In plaats van deze ruis te verkleinen door het ontwerpen van een gekompliceerde opnamer, werd echter besloten de schakeling gekompliceerder te maken, zodat deze een maximale signaalinformatie doorgeeft, terwijl de ruis voor het grootste deel genegeerd wordt. Omdat meer gekompliceerde schakelingen bij fabricage in geïntegreerde vorm kunnen worden uitgevoerd, zal wellicht de invloed van de grotere kompleksiteit op de toetaalprijs verwaarloosbaar klein zijn.

In het experimentele „vier-wielen”-systeem, dat in een demonstratiewagen gemonteerd werd (in dit geval een Rover, maar men zou hiervoor elke andere wagen met een hydraulisch remsysteem hebben kunnen nemen), werd elk wiel onafhankelijk geregeld. Hierdoor verkreeg men op alle wegdekken de kortste remafstand en het maximale stuurvermogen tijdens een plotseling remmen. Ofschoon met dit systeem ook alleen de achterwielen kunnen worden bediend, zou dan natuurlijk een groot deel van de voordelen verloren gaan.

Hoewel de regelkringen zijn ontworpen voor een kleine wagen met een snel reagerende rembedieningsinrichting, zijn zij eveneens geschikt voor andere typen voertuigen die zijn uitgerust met andere typen niet blokkerende drukmodulatoren. In het afgelopen jaar werd een met een dergelijk prototype-systeem uitgeruste wagen aan de autoindustrieën in Europa en Amerika getoond. Na deze uitvoerige beproeving werd het systeem nog verder verbeterd. Voordat dit systeem echter gereed is voor inbouw in auto's zal het researchstadium nog gevolgd moeten worden door een compleet ontwikkelingsprogramma in de autoindustrie.

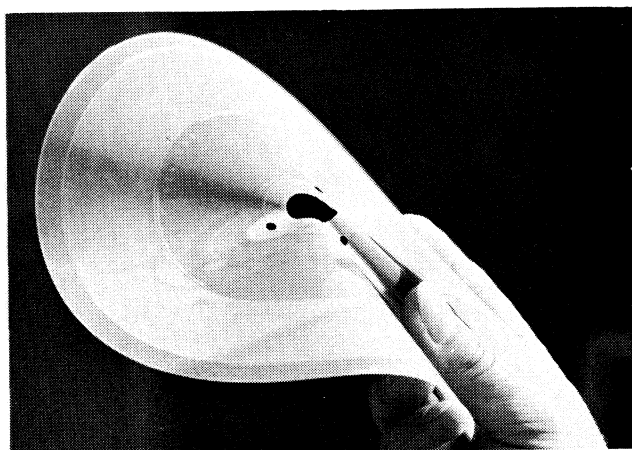


videoplaat

Een tot nu toe als aprilgrap beschouwde videoplaat is werkelijkheid geworden. Op 24 juni 1970 werd door AEG, Telefunken en Teldec in Berlijn een videosysteem met platen gedemonstreerd met een verrassende kwaliteit terwijl de kosten van dit systeem belangrijk lager kunnen zijn dan van de tot nu toe gebruikelijke rekordersystemen.

Foto 1

De doorsnede van een menselijk haar beslaat ongeveer 10 groeven (onderlinge afstand 8 μm .) van de videoplaat. Op 24 juni 1970 werd in Berlijn de videoplaat voor de eerste maal in het openbaar gedemonstreerd. De plaat is gefabriceerd van papierdun flexibel PVC-folie. Het frequentiebereik van deze folioplaat bedraagt ca. 3 à 4 MHz, in tegenstelling tot grammofoonplaten die tot 15 à 20 kHz gaan. Voor een beeld is een volledige omwenteling van de plaat nodig zodat bij een beeldfrequentie van 25 Hz in 60 seconden 1500 omwentelingen moeten plaatsvinden hetgeen overeenkomt met 1500 omw./min.



Bij de gebruikelijke aftasting van grammofoonplaten wordt door de uitwijkingen van de groeven een aftastnaald in beweging gebracht die een elektro-mechanisch of piëzo-elektrisch element stuurt zodat de mechanische trillingen in ekwivalente elektrische spanningen worden omgezet. Elke aftastnaald bezit een bepaalde massa. Hoe klein men deze ook maakt, men moet steeds rekening houden met een zekere traagheid tengevolge van die massa.

Er zijn twee criteria die het tot dusver onmogelijk maakten het principe van groefaftasting voor video-opnamen toe te passen.

Op de eerste plaats is de hoeveelheid informatie zo groot dat men voor een schijf groeven met een breedte van 1 μm zou moeten toepassen. Hiertoe

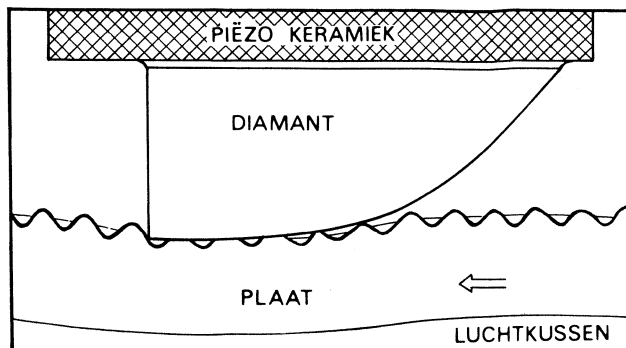
zou de naaldspits een radius moeten bezitten kleiner dan 1 μm . Zo'n naald zal echter door de optredende drukveranderingen de groeven in ernstige mate beschadigen.

Het tweede punt dat men dient te overwegen is de zeer grote bandbreedte die nodig is voor het vastleggen van een videosignaal. De door zijn massa trage aftaster, zal mechanische trillingen met dergelijke hoge frequenties (tot 4 MHz) niet meer kunnen volgen.

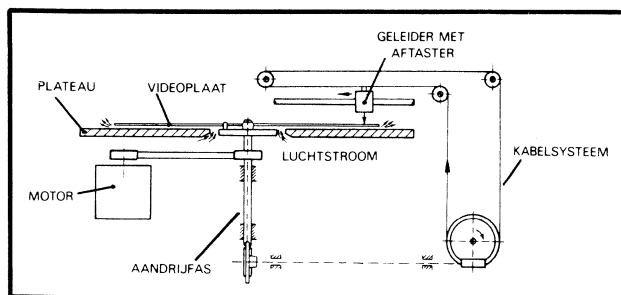
In het nieuwe systeem worden, in plaats van mechanische bewegingen, de drukveranderingen gedetekteerd. In plaats van een elektro-dynamisch element, welke beweging in elektrische signalen omzet, wordt een drukgevoelig element gebruikt dat de drukver-

andering op de punt van de naald rechtstreeks omzet in elektrische spanningen. Dit betekent dat de afsnijfrequentie van de omzetter aanmerkelijk hoger kan liggen en niet meer wordt beperkt door de massa van de aftastnaald. Een bandbreedte van 4 MHz is, zij het met moeite, een haalbare kaart. Het probleem van de grote bandbreedte is hiermee in principe opgelost, zodat alleen de groefbeschadiging door de zeer dunne naaldspits nog ernstige bezwaren kan opleveren.

Groefbeschadiging kan alleen worden vermeden door het draagoppervlak van de naald op de plaat groter te maken. Dit betekent dat bij de benodigde informatiedichtheid (dus zeer kleine golflengten) het oppervlak van de naaldspits meerdere trillingen moet



Figuur 1



Figuur 2



Foto 2

De platenspeler is eenvoudig en robuust opgebouwd, het systeem is wezenlijk eenvoudiger dan bijvoorbeeld een Hi-Fi platenspeler.

Men verwacht dat een dergelijke video-platenspeler, afhankelijk van de uitvoering, bij grotere aantallen tussen 500 en 1000 gulden zal gaan kosten. Vanzelfsprekend zal in de naaste toekomst ook kleurenweergave mogelijk zijn. De ontwikkeling van een dergelijk apparaat is reeds in een gevorderd stadium.

bestrijken, zodat de klassieke aftastmethode niet meer bruikbaar is. Een oplossing hiervoor werd gevonden in een speciale vormgeving van de naaldspits. De naald bestaat zoals bij een normale aftaster uit een slijtvast materiaal, b.v. safier of diamant. Zoals de hoge informatiedichtheid vereist, worden een aantal golven in de groef tegelijkertijd bestreken en de drukverdeling op de naaldspits komt bij benadering overeen met de hoogte-informatie die zich in de groef bevindt.

De principiële werking berust op de asymmetrie van de naaldpunt (zie figuur 1). Aan de voorzijde is de naald afgerond zodat de naald zich gemakkelijk over de groeven kan bewegen zonder beschadiging te veroorzaken.

De andere zijde is voorzien van een scherpe kant.

Gedurende het aftasten van de groef wordt de plaat met een bepaalde druk belast. De tesamen gedrukte modulatiebergen in de groef worden hierbij aan de scherpe kant van het naalduiteinde plotseling ontlast zodat ter plaatse grote drukveranderingen optreden. Wanneer alleen een hoogfrequent signaal aanwezig is wordt de naald op het overige oppervlak konstant belast zodat de informatie op de scherpe kant drukveranderingen tengevolge heeft en door het piëzo-keramische element worden omgezet in een overeenkomende elektrische spanning. Ondanks het grote oppervlak van de naaldspits gaat dus geen enkele informatie verloren. Vanzelfsprekend gaat bij lage frekventies een groter

gedeelte van het naaldoppervlak een rol spelen, of zelfs als een gewone aftaster fungeren wanneer de golflengte van de trillingen groot is ten opzichte van de lengte van de naaldspits.

De gemiddelde druk van de aftaster bedraagt ongeveer 0,2 gram. De aftaster maakt geen zijdelingse beweging in de groef zoals bij gewone grammofoonplaten het geval is zodat deze druk ruimschoots voldoende is voor een goede geleiding in de groef.

In figuur 2 is het principe van de platenspeler weergegeven. In twee opzichten verschilt deze van de gewone platenspeler. Op de eerste plaats is de gebruikelijke arm vervangen door een vaste geleiderstaaf waarlangs de aftaster zich kan bewegen. De aftaster wordt door een kabelsysteem zijde-

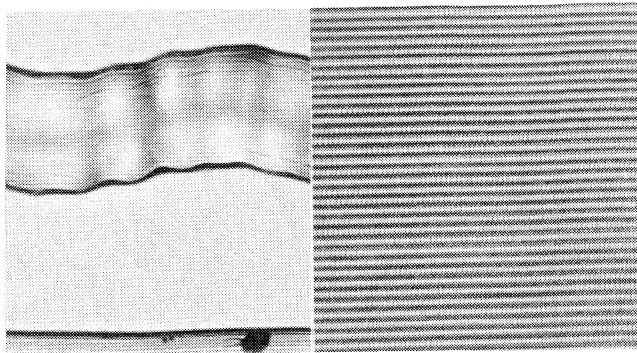


Foto 3

Deze foto toont een vergelijking tussen een gewone grammofoonplaat en zijn nieuwe videobroertje. De groefbreedte van de videoplaat bedraagt 1 à 1,5 μm . De speelduur bedraagt ongeveer 5 minuten voor een plaat van 21 cm en ca. 12 minuten bij een 30 cm plaat. Door automatisch wisselen zal het in de toekomst mogelijk zijn om langere programma's weer te geven. De kunststoffolie waarvan de plaat is gemaakt, is dermate slijtvast, dat pas na 1000 maal afspelen sprake is van een geringe kwaliteitsvermindering.

Tabel

Deze tabel geeft de voor- en nadelen van de tot nu toe ontwikkelde videospelsystemen.

Videoplaat en videorekorder kunnen zoals de grammofoonplaat en geluidsrekorder, in de toekomst vermoedelijk naast elkaar bestaan met elk hun specifieke toepassingsmogelijkheden. Vooral de goedkopere prijs van een videoplatenspeler zal hierbij een grote rol spelen. De videorekorder kost nog altijd 1500 à 2000 gulden terwijl te verwachten is dat deze prijs in de toekomst zeker niet beneden 1000 gulden zal dalen.

	magneetband	EVR	Selectavision	smalfilm	videoplaat
beeldscherpte	250 lijnen 3 MHz	300 lijnen 4 Mhz	250 lijnen 3 MHz	250 lijnen 3 MHz	250 lijnen 3 MHz
signaal-ruis verhouding	< 40 dB	< 40 dB	< 40 dB	< 40 dB	< 40 dB
geluid	gescheiden geluidsspoor	gescheiden geluidsspoor	gescheiden geluidsspoor	gescheiden geluidsspoor	gemeenschappelijk spoor voor beeld en geluid
speelduur	ca. 60 min.	2x25 min SW 25 min F	ca. 60 min.	ca. 30 min.	21 cm: 5 min 30 cm: 12 min.
reproduceerbaarheid	< 50 x	< 50 x	< 50 x	< 50 x	> 1000 x
kosten van het afspeelmateriaal en speelduur van 1 uur	ca. f 100,-	ca f 100,-SW ca f 200,- F	ca f 20,-	ca. f 200,-	f 10,-
wijze van af-tasten	magneetkop	lichtbundel	laser en videcon	lichtbundel	drukgevoelige aftaster
Prijs van een complete af-speler	ca f 2000,-	ca f 3000,-	ca f 1500,-	ca f 2000,-	f 500,- à f 1000,-

lings voortbewogen (ca. 8 μm per omwenteling van de videoplaat).

De groef van de plaat zorgt voor de fijnregeling van de zijdelingse beweging van de aftaster die voor dit doel elastisch is opgehangen. Op deze wijze worden ook kleine afwijkingen ten gevolge van het niet concentrisch zijn van de plaat, gecorrigeerd. Het kabelsysteem wordt mechanisch aangedreven.

Het tweede verschil ten opzichte van een gewone platenspeler is dat er geen draaischijf aanwezig is. De videoplaat die van vliedsun kunststoffolie is vervaardigd, wordt in het midden aangedreven door middel van nokjes. De plaat roteert over een vast plateau. Bij de toegepaste rotatie-snelheid van ca. 1500 toeren per minuut vormt zicht tussen de folie en het plateau een

luchtkussen van geringe dikte zodat de plaat geen contact maakt met het plateau en de dunne en soepele folie wordt hierdoor gestabiliseerd en wel in die mate dat de hoogte-variaties van de folie minder dan 50 μm bedragen.

Behalve een platenspeler is natuurlijk ook een platenwisselaar voor videoplaten denkbaar. Hiermee is het namelijk mogelijk ook langere programma's weer te geven. Voor een programma van 2 uur is dan een stapeltje platen met een hoogte van minder dan 5 mm nodig!

Behalve het videosignaal is ook het geluid op de plaat vastgelegd. Hiertoe wordt het geluidsignaal ondergebracht in de synchronisatiepulsen van het videosignaal en wel door middel van pulskodemodulatie.

Bij het afspelen van de videoplaat bestaat tevens de mogelijkheid om een stilstaand beeld te verkrijgen. Door het vastzetten van de aftaster zal de naald die elastisch is opgehangen steeds terugspringen. Dit kan men meer dan 100 maal herhalen zonder de plaat maar in het geringste te beschadigen.

De stabiliserende werking van het luchtkussen onder de videoplaat heeft tot gevolg dat kleine schokken en bewegingen van het afspeelapparaat geen invloed hebben op de weergave. In dit opzicht wint de videoplatenspeler het glansrijk van zijn audio-soortgenoten. Men kan zelfs met het apparaat gaan wandelen zonder het beeld of geluid te verstoren.

Een AVR-systeem dient om wisselspanningssignalen tot een bepaalde grootte te versterken en die grootte te handhaven onafhankelijk van de ingangssignaalgrootte en met behoud van de vorm van het signaal. Toepassing vindt plaats in de video-techniek en de instrumentele elektronika.

Alvorens in te gaan op de gehele schakeling zullen eerst twee principes worden behandeld die in dit AVR-systeem zijn toegepast nl. de clamping en de long-tailed-pair volume regelaar.

Clamping

Hoewel veelvuldig toegepast in commerciële en professionele apparaten is clamping een bij de amateur minder bekend principe. Het gaat erom een wisselspanning zodanig te behandelen dat de positieve of negatieve signaalpieken op een bepaald gelijkspanningsniveau komen te liggen (bv. op aardniveau), terwijl de rest van het signaal normaal zijn vorm behoudt. Aan de hand van figuur 1 wordt de werking van een eenvoudige clamp-schakeling verklaard.

Als op de ingang een wisselspanning staat, dan zullen in eerste instantie de negatieve pieken de diode doen geleiden, hierdoor wordt condensator C opgeladen en wel met de aangegeven polariteit. Het gevolg is dat het gelijkspanningsniveau aan de uitgang zodanig verschuift dat de diode bij iedere negatieve piek juist voldoende open gaat om het ladingverlies van C t.g.v. de belasting en de eigen lek op te vangen.

De signaalgrootte blijft bij benadering dezelfde alleen wordt bij het oorspronkelijke signaal een zodanige gelijkspanning opgeteld dat dit „op de 0 komt te staan”. De fout die ontstaat bij de bewerking van het signaal door deze schakeling wordt veroorzaakt door de diodespanning V_d .

Door de diode om te draaien ontstaat een clamp voor positieve pieken. Het signaal aan de uitgang komt dan „onder aan de nul te hangen”.

Clamp-schakeling met Op-Amp

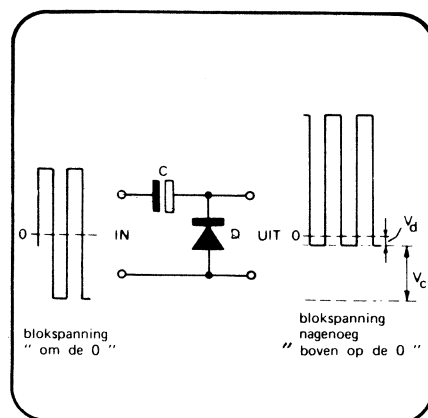
Een schakeling die beter voldoet kan worden gerealiseerd met behulp van een operationele versterker (bv. 709). Uit het schema (fig. 2) komt duidelijk naar voren dat de op-amp via twee wegen is teruggekoppeld. Allereerst is een gelijkspanningstegenkoppeling aan-

AVR

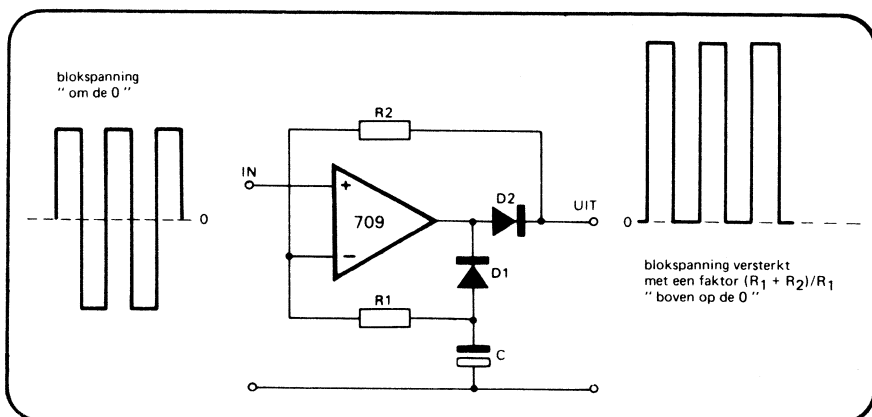
door middel van clamping.

R.G. van Vliet

Een interessant ontwerp uit de geavanceerde elektronische regeltechniek.



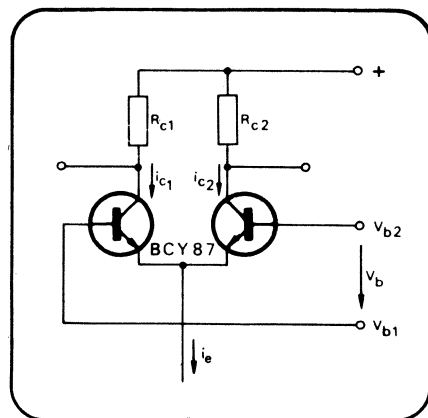
Figuur 1. Eenvoudige clamp-schakeling



Figuur 2. Clamp-schakeling met op-amp

wezig via D_1 , C en R_1 , terwijl wisselspanningstegenkoppeling plaatsvindt via D_2 en R_2 .

Veronderstel dat aan de plus-ingang van de op-amp een wisselspanning staat. Tijdens een positieve piek zal D_2 geleiden en de schakeling zal gewoon als versterker werken met versterkingsfaktor $(R_1 + R_2)/R_1$. Tijdens een negatieve piek gaat D_2 dicht met als gevolg het wegvallen van de tegenkoppeling via R_2 . Op dat moment is de versterking zeer groot en dit resulteert in een zeer snel negatief gaan van de uitgang van de op-amp. D_1 treedt in geleiding en laadt condensator C op volgens de aangegeven polariteit. Deze condensator (een grote elko) fungeert als gelijkspanningsbron die de op-amp op de min-ingang scheef trekt. Dit scheeftrekken gaat zover tot de uitgangsspanning van de op-amp



Figuur 3. Long-tailed-pair schakeling

schaakzettijdduurbe grenzingschakelaar

Jan Aegir

In dit artikel wordt een ontwerp behandeld dat met weinig en goedkope onderdelen kan worden verwezenlijkt en dat schaakspelers of beoefenaars van andere twee-partijen denkspelen goede diensten kan bewijzen.

De aangegeven componenten met hun waarden zijn die, welke in een experimenteel model zijn toegepast. Het principe is echter uitvoerig genoeg beschreven om de bouwer in staat te stellen die onderdelen te gebruiken, welke hij het voordeligst kan verkrijgen. De invloed van de diverse componentenwaarden wordt uitgebreid toegelicht, zodat veel aan de persoonlijke smaak van de bouwer kan worden overgelaten.

Het hier beschreven ontwerp is zeer eenvoudig van opzet en heeft dan ook geenszins de pretentie de konventionele schaakklok elektronisch te imiteren: zo'n elektronische imitatie zou bij behoud van alle karakteristieken veel duurder worden dan de traditionele schaakklok.

TIJDKONTROLES

De konventionele schaakklok wordt meestal op twee manieren gebruikt. Bij een normale schaakwedstrijd geldt dat de spelers minimaal 50 zetten per 2,5 uur (of 20 zetten per uur) moeten doen, hetgeen voor elk der spelers een gemiddelde van 3 minuten per zet inhoudt. Een speler mag dus best bijv. 30 minuten over zijn eerste zet peinen, maar voor de volgende zetten blijven hem dan gemiddeld aanzienlijk minder dan 3 minuten per zet over.

Een speler verliest door mat, door opgeven, ofwel door tijdoverschrijding bij één der tijdcontroles. In het laatste

geval vormt het vallen van de „vlag” het beslissend moment.

Bij snelschaken met de klok wordt alleen de totale schaaktijd gecontroleerd. Als de partij niet vóór het vallen van de vlag is beëindigd, verliest die speler wiens vlag het eerste valt. Beide spelers krijgen bijv. elk totaal 15 minuten bedenktijd, of als er een groot verschil in speelsterkte is bijv. de sterkste speler totaal 10 minuten en de andere 20 minuten. In beide voorbeelden duurt elke partij dus hooguit 30 minuten; maar men kan de maximale totale tijdsduur natuurlijk naar believen verkorten of verlengen.

Voor snelschaken, vooral in groepsverband, is echter nog een ander systeem gebruikelijk: de „gong”. Iemand luidt de gong bijv. om de 10 seconden en onmiddellijk tijdens de gongslag moeten de aan de zet zijnde speler een volgende zet doen.

Voor deze laatste methode wordt in dit artikel een eenvoudige elektronische oplossing voorgesteld. Men kan natuurlijk eenvoudigweg een elektronische metronoom nemen met geluids- of lichtindikatie waarvan al vele schema's zijn gepubliceerd. Dit ontwerp is echter, ondanks zijn eenvoud, verfijnder van opzet en biedt vele voordelen.

De eenvoud van elektronische oplossingen voor de derde methode schuilt in het feit, dat hier de spelers niet op elk moment een zichtbare indicatie hoeven te hebben van de tijd die hen

nog rest vóór het fatale tijdstip, in tegenstelling tot de beide andere methoden.

SPECIFIKATIES VAN DE SCHAAKZETDUURBEGRENZER

Het betreft hier geen vrijlopende multivibrator die, eenmaal ingeschakeld, verder niet meer manueel bedient hoeft te worden en automatisch een vantevoren ingesteld ritme opdringt. Integendeel, men kan hier tijdens het doen van voor de hand liggende of verplichte zetten zijn eigen ritme verhogen. Een speler kan namelijk, zodra hij zijn zet gedaan heeft door indrukken van een knop, zoals bij de traditionele schaakklok, de bedenktijd van zijn tegenstander doen ingaan; er is dus geen sprake van een vast ritme. Bij iedere zet wordt het aflopen van de overeengekomen bedenktijd aangegeven door een lichtsignaal i.p.v. een akoestisch signaal.

Tijdens de bedenktijd is het lampje gedoofd, maar kort voor het verstrijken van de toegestane bedenktijd gaat het lampje enige malen waarschuwend kortstondig oplichten en de speler moet dan zijn zet zo vlug mogelijk doen of al gedaan hebben. De bedenktijd is verstreken zodra het lampje ononderbroken blijft branden.

Men kan hier dus spreken van een compromis tussen 'n normale schaakklok met voortdurende indicatie van de nog resterende tijd en een gong zonder enkele indicatie of waarschuwingssignaal. De toegelaten bedenktijd per zet is per speler individueel regelbaar en wordt vóór de aanvang van de partij ingesteld afhankelijk van de speelsterkte. Hiertoe zijn twee potmeters aanwezig. Elke potmeter laat een regeling toe van ca. 1 op 20, dus bijv. van 10 sek. tot 3 min.

BASISSCHAKELING (zie fig. 1)

Tijdens kortstondig indrukken van schakelaar S ontladen C_1 en C_2 tot 0 Volt en T_1 , T_2 en T_3 blokkeren. R_0 beperkt de ontladestroom van C_1 . Zodra S wordt geopend treedt de bedenktijd in C_1 wordt via R_1 opgeladen en zijn spanning (V_{c1}) volgt tot V_1 (overeenkomend met tijdstip t_1) de kurve die de spanning V_B als asymptoot heeft en deze eksponentieel nadert (zie fig. 2). Tot V_1 is de spanning over C_2 (V_{c2}) praktisch gelijk aan V_{c1} vanwege de veel kleinere tijdskonstan-

te R_2C_2 . Bij V_1 wordt een door R_3 - R_4 ingesteld niveau overschreden en T_1 , T_2 en T_3 gaan geleiden.

Lamp L licht op en C_2 ontlad zich. Door R_2 vloeit echter niet genoeg stroom om de geleiding in stand te houden want V_{c1} is nog te laag, T_1 , T_2 en T_3 blokkeren dus weer en V_{c2} tracht snel V_{c1} te bereiken. Bij V_1 aangekomen treedt weer een kortstondige ontlading van C_2 op.

Dit proces herhaalt zich enkele malen (relaksatie-oscillatie) en dit is dus de waarschuwingsperiode (knipperlicht). Het ritme neemt geleidelijk af, de lichtintensiteit neemt geleidelijk toe. Zodra V_{c1} echter een niveau V_2 (afhankelijk van de stroomversterking en van R_2), overeenkomend met tijdstip t_2 , overschrijdt zal de stroom door R_2 voldoende zijn om T_1 , T_2 en T_3 permanent in geleiding te houden (houdstroom).

De bedenktijd is nu verstreken, lamp L brandt ononderbroken, de zet moet gedaan zijn.

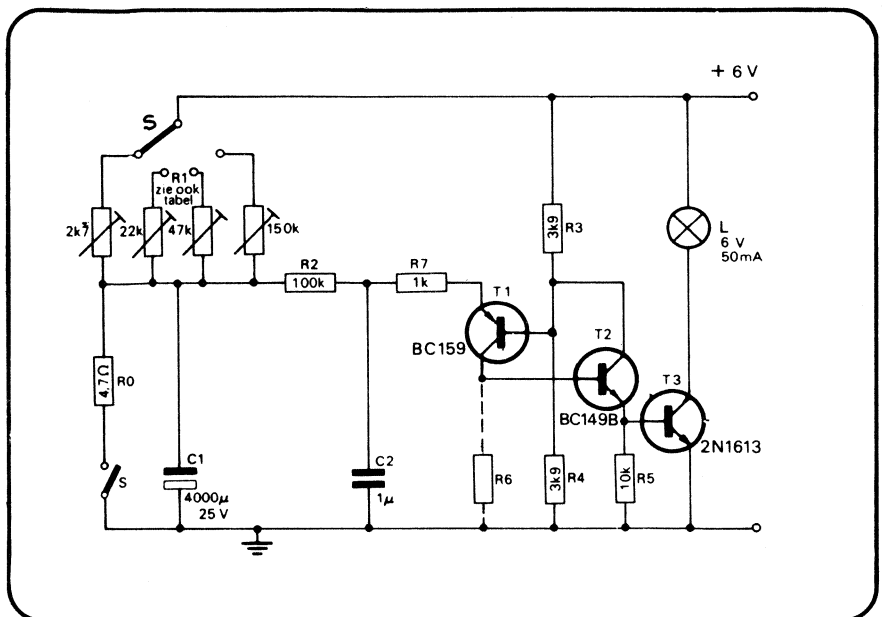
Tabel 1 demonstreert het lineaire verband tussen R_1 , t_1 en t_2 en het aantal keren dat het lampje flitst. Door voor R_1 een aantal instelpotmeters en een schakelaar te gebruiken kan men diverse tijd bereiken nauwkeurig afregelen.

ONTWERPOVERWEGINGEN

Het voorgaande geeft enig inzicht in de principiële werking van de basis-schakeling en geeft tevens een idee van de orde van grootte der componentenwaarden.

Om in het min of meer lineaire deel van de laadkromme van C_1 te blijven zijn R_4 en R_3 gelijk gekozen. Met $R_4 < R_3$ wordt bij gelijke $R_1 \cdot C_1$ de bedenktijd korter; met $R_4 > R_3$ weliswaar groter maar vanwege het horizontale verloop van het korresponderende deel van de laadkromme wordt de reproduceerbaarheid van de tijdcontrole slechter.

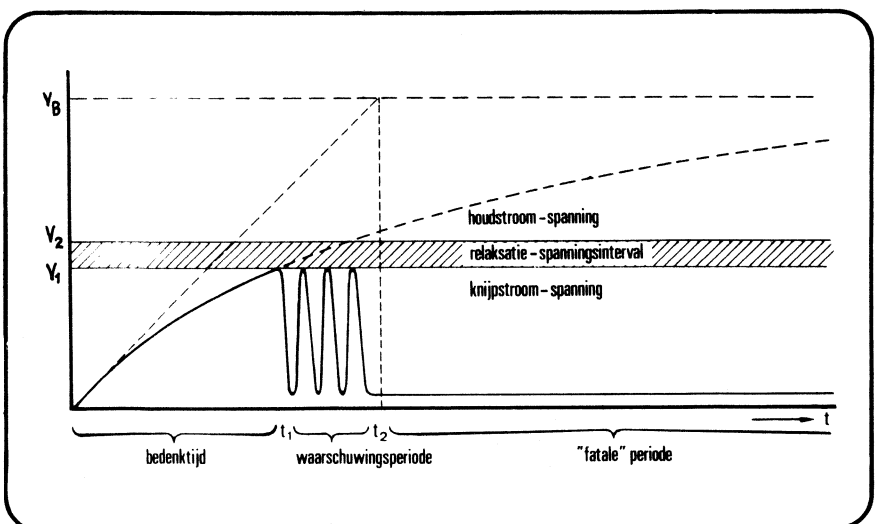
De transistorkombinatie van T_1 en T_2 tesamen met R_3 en R_4 vormt een bistabiele schakeling. De twee transistoren gaan geleiden (regeneratief proces) zodra de emitterspanning van T_1 het door de spanningsdeler R_3 - R_4 bepaald niveau overschrijdt met enkele honderden millivolts. Zijn de lekstromen te groot zodat men geen relaksatie-effekt kan bereiken dan moet R_6 aangebracht worden, maar men dient hier dan een zo hoog mogelijke waarde te kiezen (minstens 100

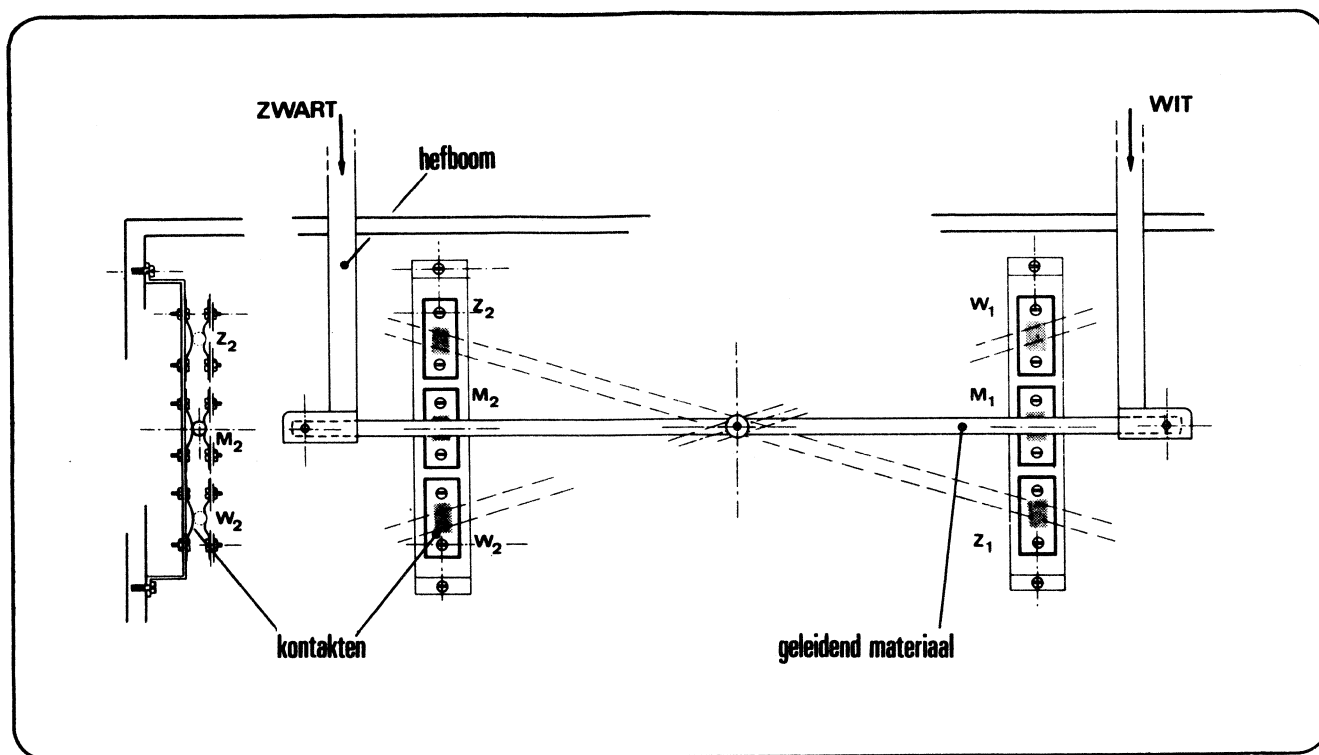


Figuur 1. Basisschakeling van de Tabel 1. Meetresultaten van het aantal flikkeringen bij verschillende bedenktijden als functie van R_1

R_1	t_1	aantal flikkeringen	t_2
1,8 kOhm	9 sek	3	11 sek
10 kOhm	55 sek	20	1 min 5 sek
33 kOhm	3 min 15 sek	70	3 min 45 sek
82 kOhm	8 min 10 sek	200	9 min 30 sek

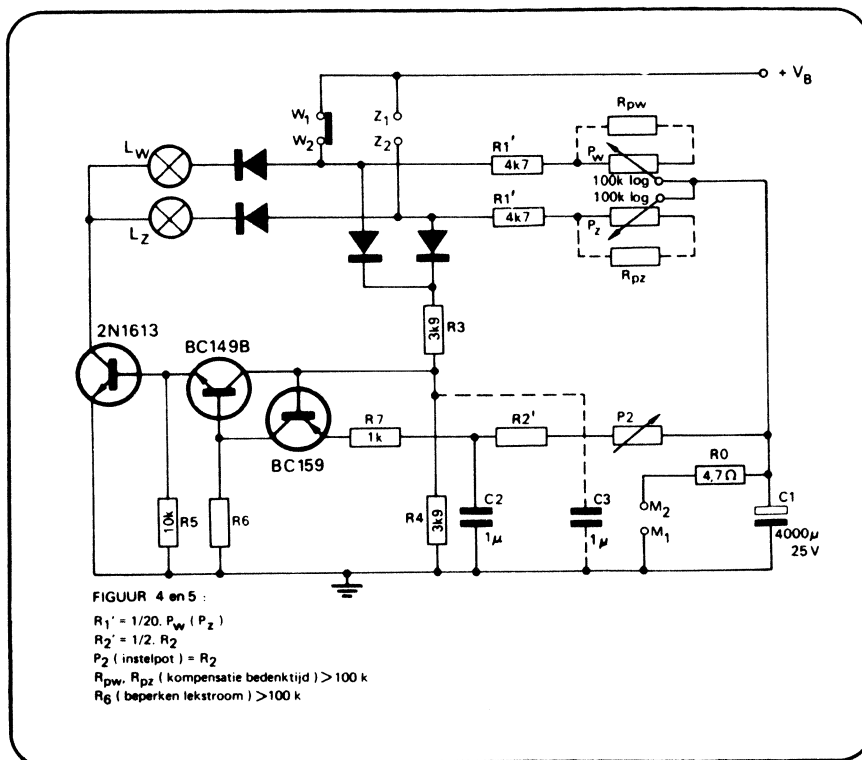
Fig. 2. Het spanningsverloop van C_2





Figuur 3. Suggestie voor de konstruktie van de hefboomschakelaar met „verbreek vóór maak“-kontakten

Figuur 4. Definitieve schakeling met één lampje per speler



k Ω). Tijdens het relaxatieproces kan de ontladstroom van C_2 , die door T_1 en T_2 vloeit grote waarden bereiken. Ter begrenzing van deze piekstroom is een weerstand van 1 k Ω (R_7) aangebracht in de emitterleiding van T_1 . De ontladstijd van C_1 wordt niet uitsluitend bepaald door de tijdconstante $R_0 C_1$. Weliswaar is theoretisch V_{c1} na een ontladingsduur van bijv. 5 $\cdot R_0 C_1$ tot op e^{-5} ($< 1\%$) van de aanvangswaarde gereduceerd, maar t.g.v. de zgn. „diëlektrische absorbtie“ blijft er een ekstra lading in de kondensator aanwezig die zich na openen van S, zij het meestal in geringe mate, zal manifesteren.

Men doet er goed aan, een goede elektrolytische kondensator te nemen met weinig lek en met een toelaatbare werkspanning die aanmerkelijk boven de gebruiksspanning ligt (dus bijv. 25 Volt).

UITGEBREIDE SCHAKELING

De definitieve schakeling is iets gekompliceerder door het feit dat de wipschakelaar nog aangebracht moet worden, die door beide spelers wordt bediend en afwisselend de bedentijd voor de éne en de andere speler doet ingaan, terwijl tijdens het omschakelen C_1 steeds volledig ontladen moet

worden, zodat de voorgeschiedenis geen invloed heeft op de oplaadtijd en dus de bedenktijd.

Om de konstruktie van de wipschakelaar, die bij voorkeur mechanisch hetzelfde aspekt heeft als die van de konventionele schaakklok, eenvoudig te houden zijn enige dioden nodig. De dioden beletten onderlinge elektronische beïnvloeding van de verschillende functies in het circuit. De dioden in serie met de lampjes moeten de lampstroom kunnen leveren, maar kunnen toch klein zijn.

Fig. 3 geeft schematisch een konstruktie-voorstel voor de hefboom-schakelaar aan. De in horizontale stand getekende arm is van geleidend materiaal en maakt in die stand kontakt tussen M_1 en M_2 (de kontaktaanduidingen korresponderen met die in fig. 4 en 5), zodat C_1 ontladen wordt en de batterijspanning is uitgeschakeld.

In deze stand kunnen de beide arm-pjes omlaag geklapt worden, zodanig dat het apparaat dan geen uitsteken-de delen heeft; het kontakt M_1 - M_2 blijft gehandhaafd en het apparaat is uitgeschakeld.

Voor de gebruikstoestand worden beide bedienarmpjes omhoog geklapt en in die positie gehouden door een „klik-mechanisme”. Bedienarm Z wordt ingedrukt zodra het kontakt W_1 - W_2 gemaakt wordt en de bedenktijd voor de wit-speler ingaat. Zodra wit zijn zet gedaan heeft drukt hij bedienarm W in, W_1 - W_2 wordt eerst verbroken, M_1 - M_2 vervolgens kortstondig gesloten (maar voldoende lang, bijv. 100 msec., voor volledige ontlading van C_1), Z_1 - Z_2 tenslotte gemaakt, zodat de bedenktijd voor de zwartspeler ingaat. Zodra zwart zijn zet gedaan heeft drukt hij bedienarm Z in, enz. Speelt men niet langer dan wordt de arm in stand M_1 - M_2 gezet en men klappt de beide armpjes weer omlaag, zodat de batterijspanning automatisch uitgeschakeld blijft. Men kan eventueel de gestippeld aangegeven kondensator C_3 aanbrengen (in fig. 5 in serie met een diode of een t.o.v. R_3 kleine weerstand) om te verhinderen dat tijdens omschakeling van de hefboom de spanning over R_3 op nul Volt terugvalt, maar deze maatregel is normaliter overbodig.

Bij niet te kleine batterijspanning zullen de circuits van fig. 4 en 5 bij gelijke componentenwaarden tijdkonstanten opleveren die praktisch gelijk zijn aan die van fig. 1, ondanks het

feit dat de ekstra dioden in geleiden-de toestand enige spanningsval veroorzaken. Bij een eenmaal vastliggende tijdkonstante $R_1 \cdot C_1$ kan men de bedenktijd toch nog binnen kleine grenzen bijregelen door de verhouding $R_3 : R_4$ van 1 te laten afwijken. Zoals men ziet is R_2 vervangen door R'_2 ($\approx 1/2 \cdot R_2$) in serie met een variabele instelweerstand P_2 ($\approx R_2$) zodat men het waarschuwingsknipperlichtsignaal toch nog wat naar wens kan bijregelen.

Tenslotte is R_1 natuurlijk vervangen door R'_1 (die de minimale bedenktijd bepaalt, bijv. 10 sek.) in serie met resp. potmeter P_w of P_z (waarmee de bedenktijd per speler naar wens verlengd kan worden tot een maximale waarde van bijv. 3 min.).

Tengevolge van toleranties in de potmeterwaarden zal de maximale bedenktijd voor de ene speler (stel wit) iets langer kunnen zijn dan die voor de andere speler. Om dit euvel te verhelpen kan men een eksperimenteel te bepalen weerstand (met een waarde groot t.o.v. de maximale potmeterwaarde) parallel plaatsen over een der potmeters (in dit geval dus parallel over P_w de gestippeld aange-deide weerstand R_{pw}). Indien de maximale bedenktijd 20 maal de minimale bedenktijd wordt gekozen, neemt

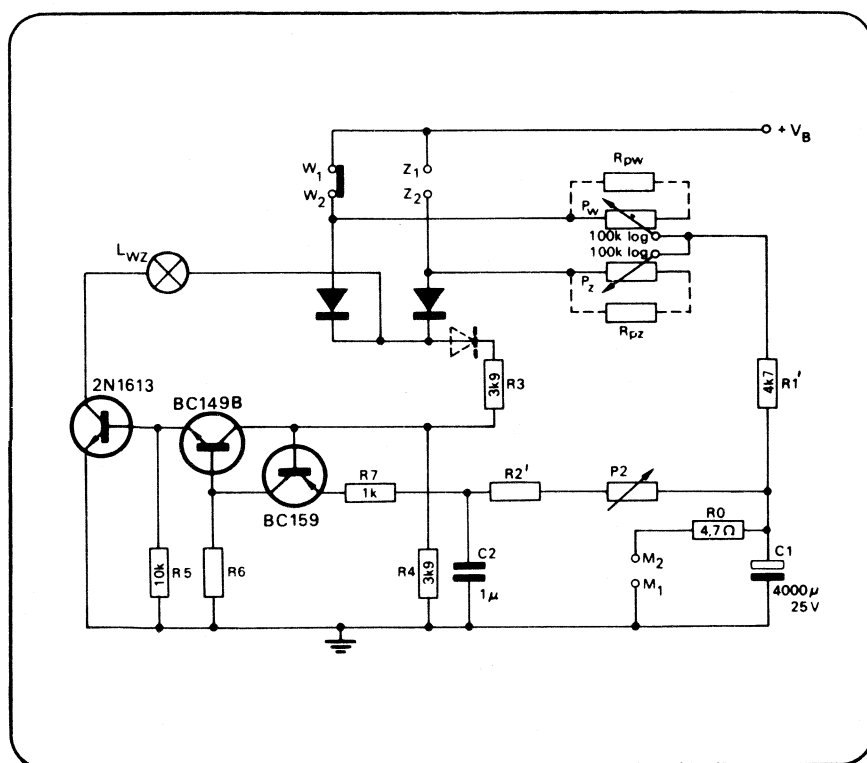
men voor R'_1 een ongeveer 20 maal kleinere weerstandswaarde dan de maximale waarde van P_w en P_z . De individuele bedenktijden zijn dan instelbaar tussen bijv. 10 sek. en ca. 3 min.

Voor de potmeters P_w en P_z neme men bij voorkeur logaritmische typen, zodanig geschakeld dat voor elke verdubbeling van de bedenktijd een gelijke hoekverdraaiing nodig is. Het is gewenst onder de potmeterknoppen schalen aan te brengen geijkt met een horloge.

Het schema van fig. 4 met voor elke speler een lampje is eleganter dan het iets ekonomischer schema van fig. 5; het stroomverbruik is in beide gevallen gelijk.

De uiteindelijke konstruktie zal geen moeilijkheden opleveren en hangt af van de persoonlijke smaak van de bouwer en van de door hem toegepaste componenten. De uitvoering kan rechthoekig zijn en behoorlijk plat. De zwaarste onderdelen plaatst men zoveel mogelijk onderaan om het apparaat niet topzwaar te maken.

Figuur 5. Definitieve schakeling met gemeenschappelijk lampje voor beide spelers



transistor-zeners

S. Verhagen

Door de lage prijzen van transistoren, die „overall” geschikt voor zijn is haast iedere amateur in staat elke schakeling te bouwen die zijn hartje begeert. De enige reden waarom hij zo nu en dan van een leuk schema afziet is de toepassing erin van een speciaal onderdeel, dat hij niet in zijn voorraaddoos heeft liggen. Zo zal het menigeen ook wel eens met zenerdioden zijn vergaan, hoewel dit nu juist helemaal niet nodig is. Het blijkt namelijk dat die universele, goedkope siliciumtransistor, behalve voor 1001 versterkertoepassingen, ook nog, als 1002e applicatie, over uitstekende eigenschappen als zenerdiode beschikt.

DE ZENERDIODE

De stroom-spanningskarakteristiek van een ideale zenerdiode is in fig. 1 geschetst. Voor diodespanningen kleiner dan de zenerspanning V_z voert de diode geen stroom en is zijn inwendige weerstand oneindig hoog. Bij de ideale zenerdiode kan de diodespanning nooit groter worden dan de zenerspanning V_z . De inwendige weerstand is in dit geval 0Ω . Deze karakteristiek maakt het element bij uitstek geschikt als konstante spanningsbron en het wordt dan ook overall teruggevonden op die plaatsen waar, op welke manier dan ook, een spanning gestabiliseerd moet worden. De werking van de zenerdiode is fysisch natuurlijk een uiterst gekompliceerde aangelegenheid maar kan in het kort als volgt worden omschreven.

Wanneer een gewone P-N-overgang in sperrichting wordt geschakeld staat praktisch de gehele sperspanning over het zgn. ruimteladingsgebied, omdat daar nagenoeg geen vrije ladingdragers aanwezig zijn (fig. 2, zie ook

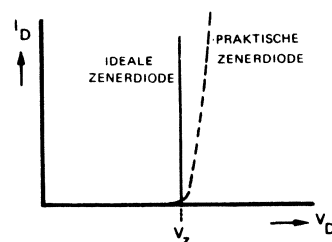
elektuur april 1968 „Basiskursus halfgeleiderelektronika”). Naarmate de sperspanning groter wordt neemt ook de spanning over het ruimteladingsgebied toe. Dit gaat zolang goed totdat de zaak „barst”. De spanning is dan zo groot geworden dat de elektronen, door het ruimteladingsgebied heen, naar de andere kant worden getrokken. Daar komen door botsingen ook weer ladingdragers vrij, welke weer naar de andere kant schieten.

De stroom neemt als een lawine toe en de effecten die het proces beschrijven staan bekend als zener- en avalanche-effekt. Het resultaat van dit alles is, dat, vrij plotseling, bij een bepaalde sperspanning de stroom door de diode hand over hand toeneemt en als deze niet begrensd wordt leidt dit onherroepelijk tot de vernietiging van een zo mooi stukje kristal.

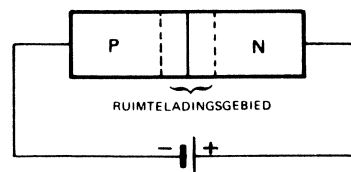
DE TRANSISTOR ALS ZENERDIODE

Uit de bovenstaande verhandeling over de werking van de zenerdiode is op geen enkele manier gebleken dat een zenerdiode iets anders is dan welke andere diode dan ook. Dit is in de praktijk ook zo, met dien verstande dat een zenerdiode eigenlijk een vrij slechte diode is, omdat zijn maximale sperspanning zo laag is. Om de karakteristiek van de ideale zenerdiode zo dicht mogelijk te benaderen is er bij het ontwerp en de fabricage van de diode op gelet dat de karakteristiek zo steil mogelijk loopt. De steilheid van de karakteristiek wordt in hoge mate nadelig beïnvloed door de seriële weerstand R_s van het diodemateriaal (fig. 3), welke in serie met de ideale diode moet worden gedacht. Eenieder weet dat een transistor kan

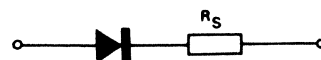
In praktisch alle gevallen kan een zenerdiode met succes worden vervangen door een veel goedkopere siliciumtransistor.



Figuur 1. De karakteristiek van een ideale en een praktische zenerdiode



Figuur 2. Een P-N-overgang welke is aangesloten in sperrichting



Figuur 3. In serie met de ideale diode staat een weerstand R_s van het diodemateriaal

worden voorgesteld als een serieschakeling van twee dioden: de basis-emitter- en de basis-kollektor-diode (fig. 4). De basis-emitterdiode van de meeste siliciumtransistoren blijkt, evenals de zenerdiode, slechts een zeer lage sperspanning te kunnen verdragen. Daarom is hij dan ook uitstekend geschikt om als zenerdiode te fungeren.

Een transistor als zenerdiode geschakeld is natuurlijk een stuk goedkoper dan de aanschaf van een originele en hij heeft bovendien nog het voordeel altijd bij de hand te zijn. Het praktische verschil tussen een zenerdiode en een transistor zit in de steilheid van de karakteristiek. De diode-serieweerstand, die de steilheid bepaalt, wordt bij de transistor grotendeels gevormd door de basis-serieweerstand r_{bb} . Bij gebruik van de meest geschikte transistoren, HF-transistoren en schakeltransistoren, komt men echter niet zo veel slechter uit dan de beste zenerdiode. Rest nog de vraag hoe groot de zenerspanning van zo'n transistor is.

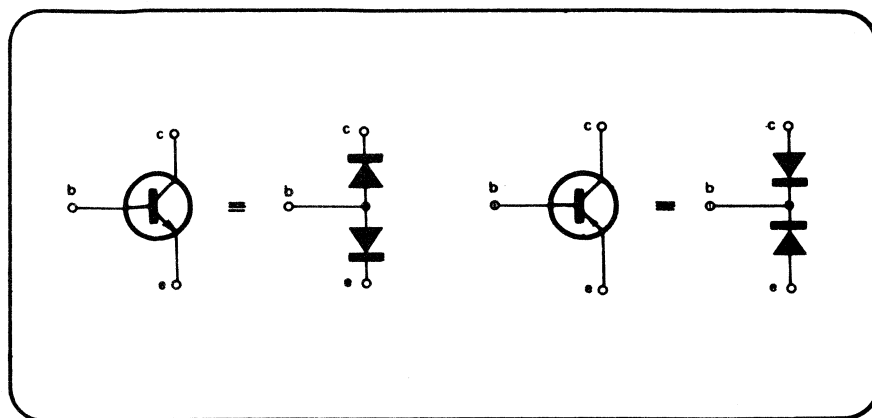
BEPALING VAN DE ZENERSPANNING

Over het algemeen ligt de zenerspanning van de basis-emitterdiode van siliciumtransistoren tussen de 5 en 13 V. De zenerspanning kan men makkelijk eksakt bepalen m.b.v. de schakeling uit fig. 5.

Zoals reeds is aangehaald is het ook belangrijk te weten hoe groot de steilheid van de stroom-spanningskarakteristiek van een zenerdiode is. Daarom is het verstandig de diode bij twee instelpunten te meten, b.v. bij $I_d = 5$ en 10 mA. Bij een goede diode zou de diodespanning dan niet meer dan ongeveer 150 mV mogen variëren. Men doet er verstandig aan de potentiometer R eerst maximaal te zetten alvorens de diode aan te sluiten. Meet dan eerst de diodespanning bij een stroom van 5 mA en daarna bij 10 mA. Deze volgorde is aan te bevelen, omdat de opwarmtijd van de halfgeleider veel korter is dan de afkoeltijd en de temperatuurseffekten worden dan realistisch meegenomen.

KONKLUSIES

Goed bruikbaar als zenerdiode is eigenlijk alleen maar de basis-emitterdiode van siliciumtransistoren, waarbij het dan niets uitmaakt of het een



Figuur 4. Iedere transistor kan worden voorgesteld als een serieschakeling van twee dioden

pnp- of een npn-type is. De zenerspanning van de basis-kollektordiode ligt, evenals die van de beide dioden van een germaniumtransistor, te hoog voor de meeste toepassingen.

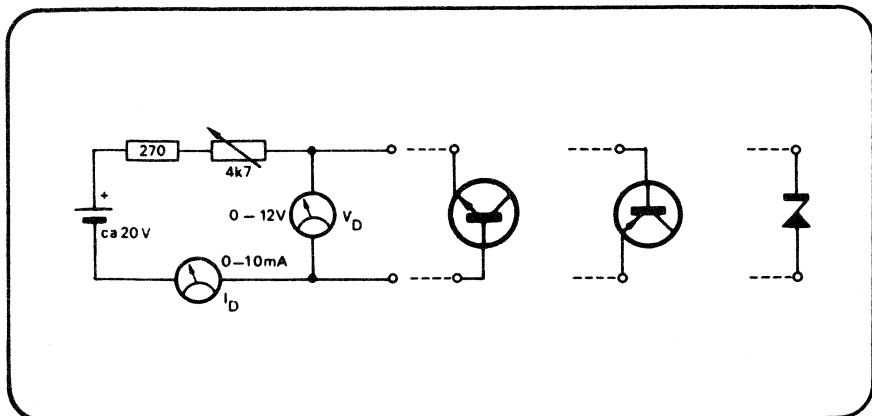
Het vermogen dat nu maximaal in de transistor gedissipeerd kan worden is ongeveer gelijk aan het voor de hele transistor opgegeven maximale vermogen.

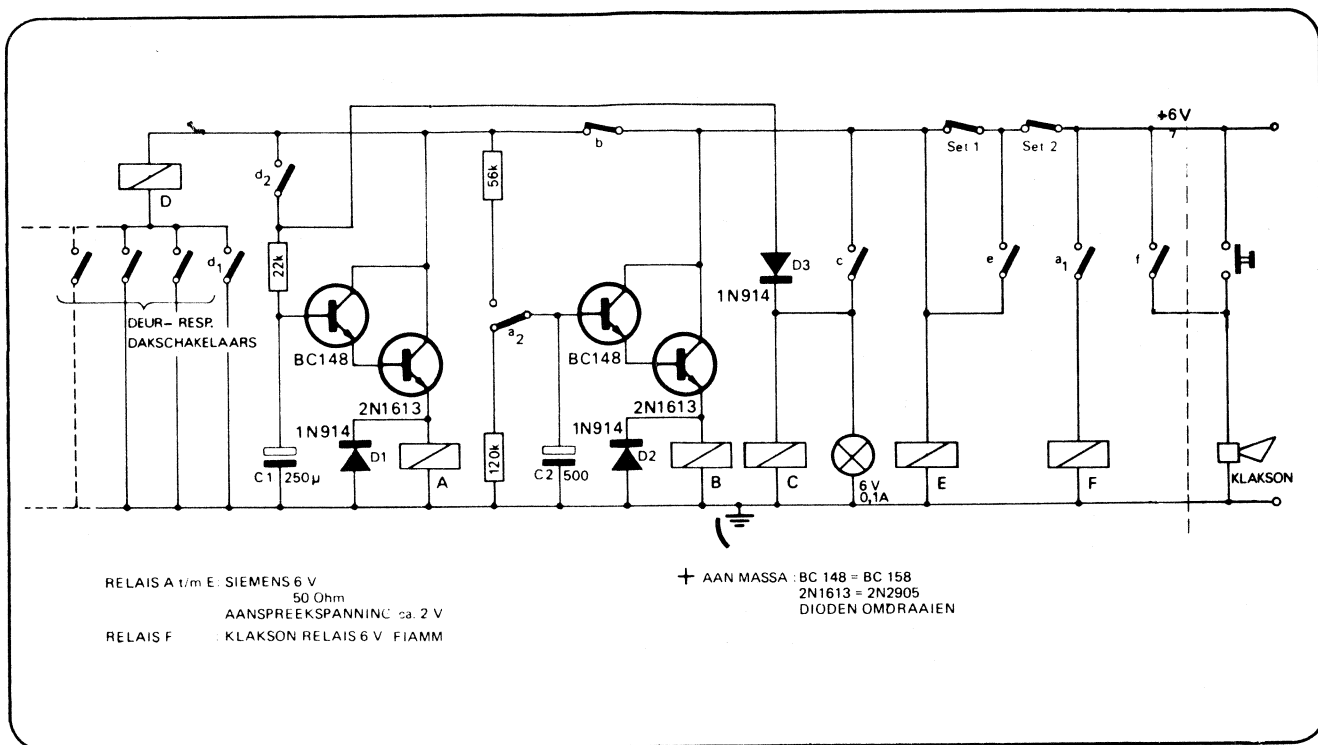
Wanneer hogere zenerspanningen dan 13 Volt zijn vereist kunnen natuurlijk zonder enig bezwaar enige „dioden” in serie geschakeld worden. Dit blijkt ook nog voordelig te zijn met betrekking tot de steilheid van de karakteristiek. De totale weerstand van in serie geschakelde „laagspannings”-zenerdioden blijkt over het algemeen lager te zijn dan die van een overeenkomstige „hoogspannings”-zenerdiode. Daarnaast kan vaak de nu verdeelde totale dissipatie ook nog voordelen opleveren.

Als de zenerspanning als functie van de temperatuur zo konstant mogelijk moet zijn verdient het aanbeveling transistoren te gebruiken waarvan de zenerspanning zo laag mogelijk is. De

temperatuurscoëfficiënt van zenerdioden met een doorslagspanning om en nabij de 5 Volt is het kleinst. Wanneer de transistordiode in doorlaatrichting gebruikt wordt, kunnen zeer kleine stabiele spanningen worden gerealiseerd ($\approx 0,7$ V). De stabiliteit en de steilheid hiervan zijn echter niet zo goed, dan die van de zenerschakeling.

Figuur 5. Meetschakeling ter bepaling van de zenerspanning





Deze diefstalbeveiliging is ontworpen voor een 6 V-installatie met de min aan massa. Vanzelfsprekend is deze installatie ook om te vormen voor een 12 V-installatie door een 12 V relais toe te passen. Wanneer de plus aan de massa ligt dient men de transistoren te vervangen door pnp-typen en tevens de dioden andersom te schakelen.

Set 1 is een schakelaar op het portier aan de zijde van de bestuurder, welke wordt verbroken bij het openen van de deur. Set 2 is een handschakelaar in de auto waarmee men de beveiliging buiten werking kan stellen.

Wanneer alle deuren en het dak (eventueel ook motorkap en bagageklep), waarbij de bestuurdersdeur als laatste, gesloten worden, dan is de schakeling geset want relais E komt op en overbrugt verder Set 1. Zodra een van de deur- of dakschakelaars dichtgaat bij het opengaan van de portieren c.q. dak, dan komt relais D op, welk zichzelf direkt een houdweg geeft. Via kontakt d_2 wordt de eerste condensator opgeladen. De twee transistoren gaan in geleiding en na ca. 5 sek. komt relais A op. Kontakt a_1 bedient relais F en die op zijn beurt de klakson. Via d_2 komt ook de spanning over relais C, omdat de diode in doorlaatrichting staat. Het lampje gaat branden en kontakt c zorgt voor de houdweg. Kontakt a_2 zorgt ervoor dat de tweede condensator wordt opge-

Voor sommige auto's is een diefstalbeveiliging geen overbodige luukse, vooral wanneer een linnen schuifdak aanwezig is zoals bij een 2CV, waar een beveiliging zeer zeker op zijn plaats is.

laden. Na ca. 30 sek. komt relais B op en kontakt b gaat open. Hierdoor vallen onmiddellijk A, D en F af. B blijft nog op doordat de twee transistoren op spanning blijven. De basisstroom van de BC148 wordt geleverd door de condensator. Als relais B afvalt komt kontakt b in en is de schakeling weer geset. N.B. het lampje blijft branden ter indicatie dat er iemand geweest is. Blijft een deur openstaan dan komt relais D weer op enz. Er volgt dan een chronisch klaksonneren waarbij de klakson ca. 20 sek. wel werkt en ca. 15 sek. niet. De eigenaar zelf heeft na het openen van

het portier dus 5 sek. de tijd om de schakeling met Set 2 buiten werking te stellen. Het lampje gaat eerst nog branden omdat de beveiliging ingeschakeld was. De dioden 1N914 dienen ter bescherming van de 2N1613 tegen pulsspanningen die optreden bij het afvallen van het relais.

Een praktisch punt is verder nog dat de deurschakelaars eerder open moeten gaan dan Set 1 dicht en verder dient bij het inschakelen van het alarmsysteem d.m.v. Set 2 de bestuurdersdeur open te zijn. De gehele schakeling kan voor ca. f 40,— worden gebouwd.

diefstalbeveiliging voor auto's

G. Zimmerman

Bij de opbouw van een eigen instrumentarium komt men al gauw tot de ontdekking dat het bezit van een puls-generator noodzakelijk is, wanneer met digitale technieken wordt geëksperimenteerd. Tevens blijkt al gauw dat een enkel pulsjje maar weinig waarde heeft. Het ideaal is een kast waaruit complete pulstreinen met elke gewenste duty-cycle en herhalingsfrequentie kunnen worden betrokken. De op de markt zijnde apparaten zijn echter schreeuwend duur en hebben bovendien geen van alle de diverse mogelijkheden in zich verenigd. In dit artikel zullen enige suggesties gedaan worden voor het ontwerp van een zelfbouw pulsenbak. Om tot een ordelijke bouwwijze te komen dient de generator te worden onderverdeeld in units. Door het aantal units uit te breiden kan dan de gebruiksmogelijkheid worden vergroot. De verschillende units zullen afzonderlijk worden besproken.

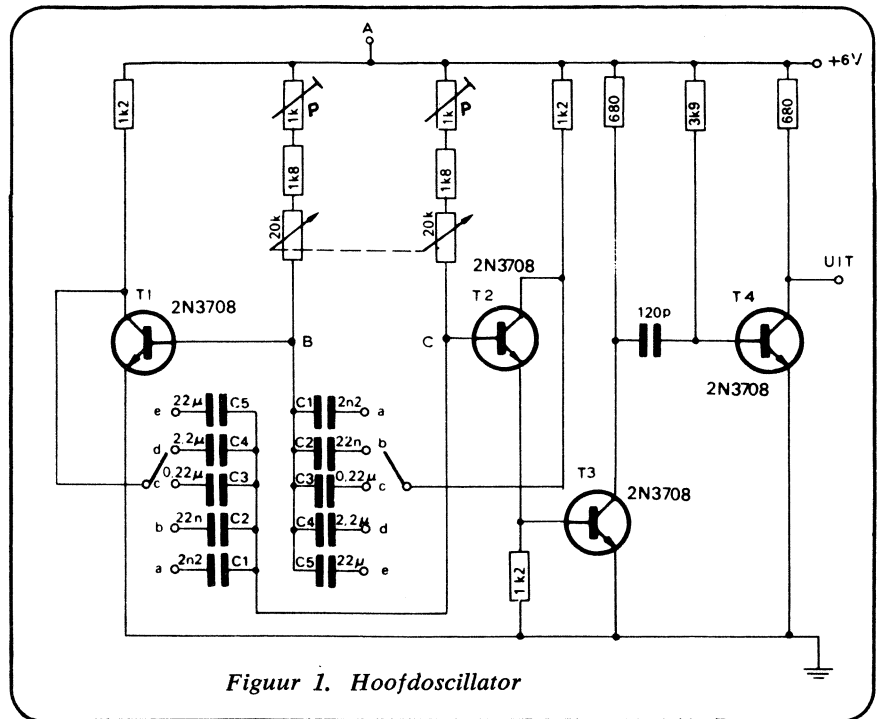
Hoofdosillator

Teneinde de herhalingsfrequentie te bepalen moet elke puls-generator worden voorzien van een hoofdosillator. Bij eenvoudige apparaten wordt meestal de herhalingsfrequentie aangegeven terwijl bij meer professionele uitvoeringen de herhalingsduur wordt gebruikt. Ter voorkoming van misverstanden: de herhalingsduur is de tijd tussen het beginpunt van twee golfreinen.

De schakeling voor een hoofdosillator is gegeven in fig. 1. Het hart van de schakeling bestaat uit de transistoren T_1 en T_2 die als a-stabiele multivibrator zijn geschakeld. T_3 doet dienst als buffer tussen het tijdsbepalende deel en de pulsdifferentiator die pulsjes met een pulsduur van $0,5 \mu\text{sek}$ produceert.

De minimale herhalingsduur is in dit ontwerp gehouden op $10 \mu\text{sek}$ (100 kHz). Afregeling van de oscillator kan het beste geschieden met behulp van een oscilloscoop met gekijkte tijdbasis. Dit gaat als volgt. Eerst worden de twee instelpotmeters met behulp van een goede Wheatstonebrug zodanig ingesteld, dat de weerstandsverhouding tussen de punten AB en AC bij geheel linksom- en geheel rechtsomgedraaide potmeter P gelijk is aan $1 : 10$. Vervolgens wordt de oscillator op een oscillograaf aangesloten en bij geheel linksomge-

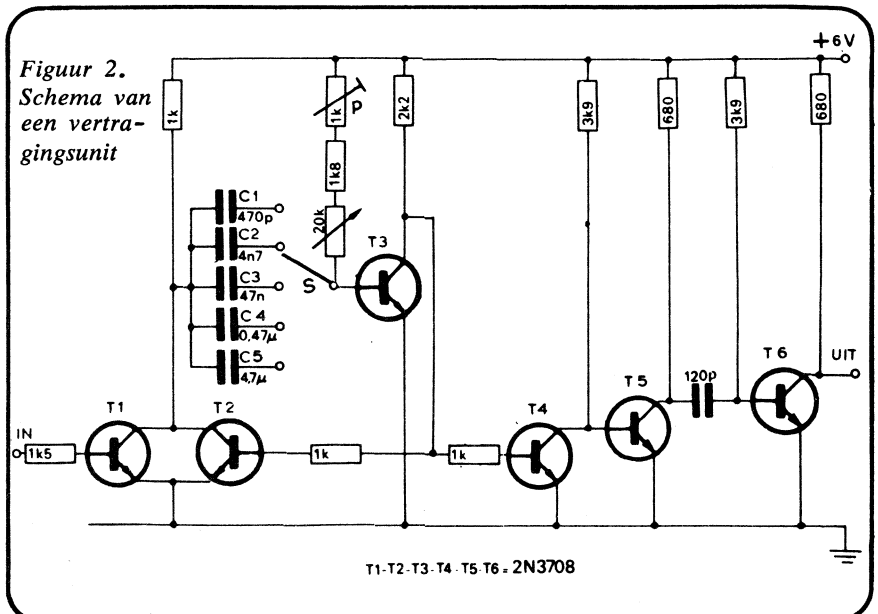
Een ontwerp voor een zelfbouw pulsenbak met professionele mogelijkheden.



J.A. Broekhans

pulsenbak

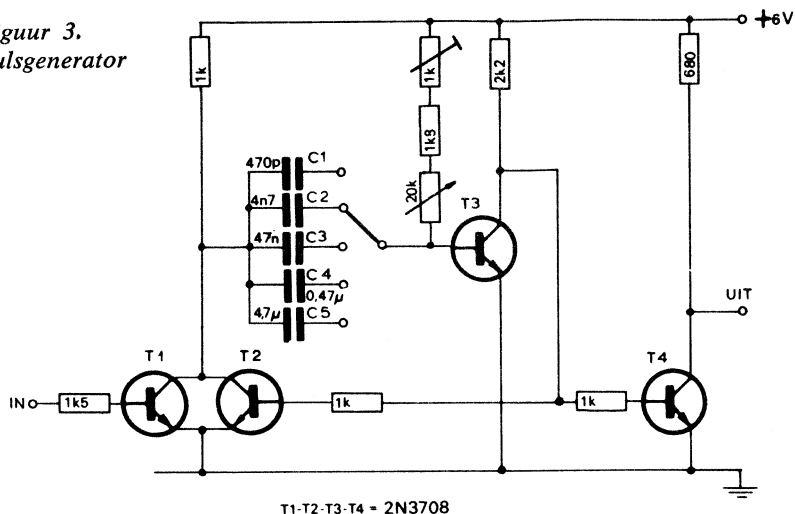
Figuur 2.
Schema van
een ver-
tra-
gingsunit



draaide potmeter worden de condensatoren zodanig afgeregeld, dat voor de verschillende standen van de schakelaar S de herhalingsduur resp. worden: $10 \mu\text{s}$, 100μ , 1 ms , 10 ms ,

100 ms . Bij geheel rechtsomgedraaide potmeter moeten de tijden nu een faktor 10 hoger liggen. De lineariteit van de potmeter kan worden gecontroleerd en de aan te brengen schaal-

Figuur 3.
Pulsgenerator



puls moeten verschijnen aan de achterflank van de puls van de monostabiele multivibrator. Deze periodetijd van de multivib is instelbaar met potmeter P en schakelaar S. Voor de afregeling gelden dezelfde voorschriften als voor de hoofdosillator met dien verstande dat de periodetijden bij linksomgedraaide potmeter nu respectievelijk 1 μ s, 10 μ s, 100 μ s, 1 ms en 10 ms zijn. De differentiator levert weer een pulsj met een tijdsduur van 0,5 μ s.

Pulsgeneratoren

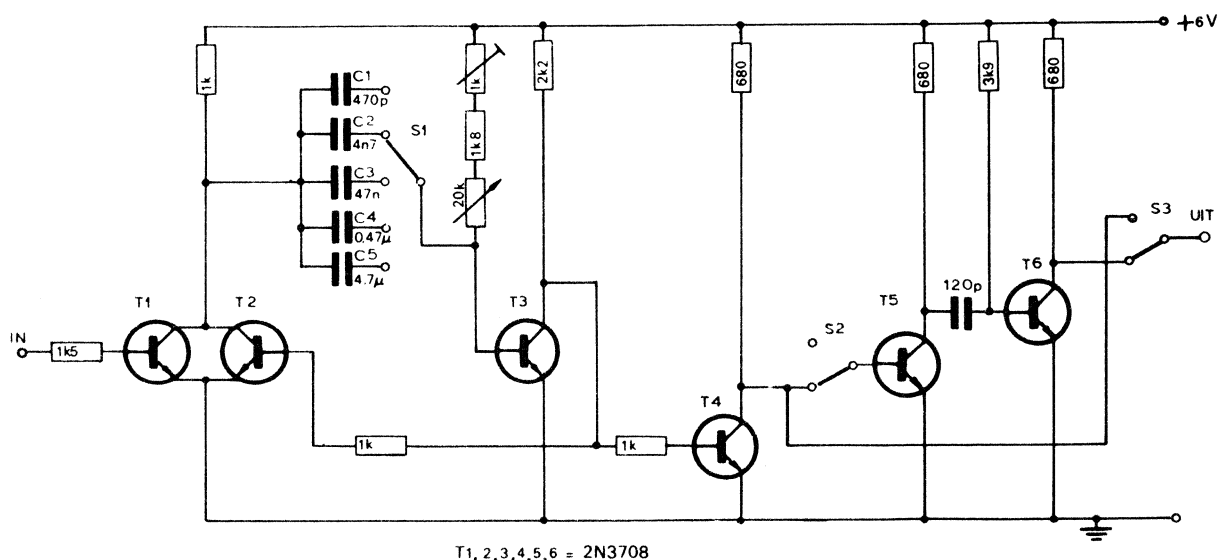
Voor de pulsgenerator(en) geldt praktisch het gehele bovenstaande verhaal met uitzondering van het differentiatorgedeelte. De werking is hetzelfde als van een vertragsunit, zodat bespreking hiervan achterwege kan blijven. De schakeling is gegeven in fig. 3. De puls wordt nu afgenomen op de kollektor van T₄. Gezien het feit dat de gehele installatie steeds voor nieuwe doeleinden gebruikt zal worden bij verdergaande experimenten, lijkt het voor de hand liggend, de vertragsunits en de pulsgeneratoren identiek uit te voeren, zodanig dat de units voor beide doeleinden te gebruiken zijn. De nieuwe schakeling is afgebeeld in fig. 4. Om alle mogelijkheden, die intussen openstaan, te kunnen benutten, zijn nog een aantal

verdeling kan eventueel worden aangepast.

Vertragsunits

Teneinde in één herhalingsijd meerdere pulsen achter elkaar te kunnen geven, zal de gedifferentieerde puls uit de hoofdosillator na enige tijd gevolgd moeten worden door een tweede resp. derde enz. Deze pulsen worden betrokken uit de

vertragsunits. Een schakeling hiervoor is gegeven in fig. 2. Zodra aan de ingang een puls verschijnt, hetzij van de hoofdosillator, hetzij van een andere vertragsunit, dan slaat de monostabiele multivibrator om. Deze multivibrator bestaat uit de transistoren T₂ en T₃. T₄ fungeert als inverter, aangezien de daaropvolgende differentiator met T₅ en T₆ een negatieve puls nodig heeft. Op de kollektor van T₆ zal namelijk een positieve



Figuur 4. Gekombineerde schakeling van een pulsgenerator en vertragsunit

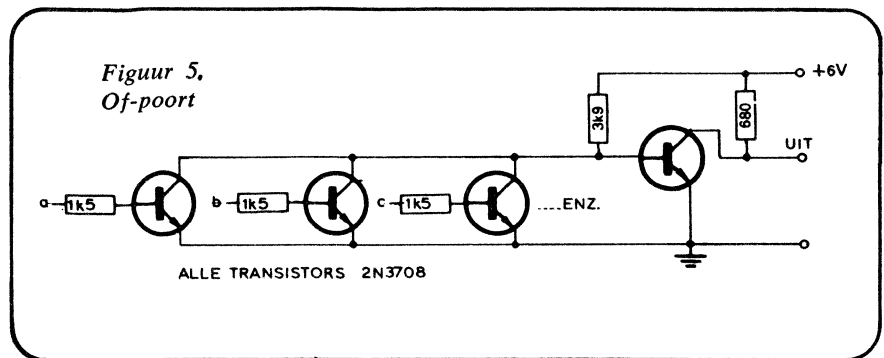
voorzieningen nodig die nu ter sprake zullen komen.

Of-poort

Om van alle pulsen tezamen één totale pulstrein te maken, moet een OF-poort worden gebruikt. Deze bestaat uit een niet-OF-poort met een inverter. Het aantal ingangen van de niet-OF-poort wordt bepaald door het aantal vertrags- of generator-units. Het aantal units min één is beschikbaar voor het leveren van klok-pulsen en de laatste unit wordt dan gebruikt voor pulstijdbepaling. Aangezien de hoofdosillator ook een puls levert, is het aantal ingangen van de OF-poort gelijk aan het aantal units min één plus de hoofdosillator; met andere woorden: gelijk aan het aantal units. De schakeling is in fig. 5 weer-gegeven.

Buffer

Teneinde de door voorgaande units opgewekte pulsen, samengevoegd tot de gewenste trein, voor de meest uiteenlopende toepassingen te kunnen gebruiken, is het wenselijk een zo universeel mogelijke buffer aan de uitgang te koppelen. Een schakeling hiervoor is gegeven in fig. 6. Op de eerste plaats dient een omschakeling mogelijk te zijn tussen een positief



gaande en een negatief gaande puls. Verder moet ook een keus kunnen worden gemaakt uit een positief of een negatief "0"-niveau.

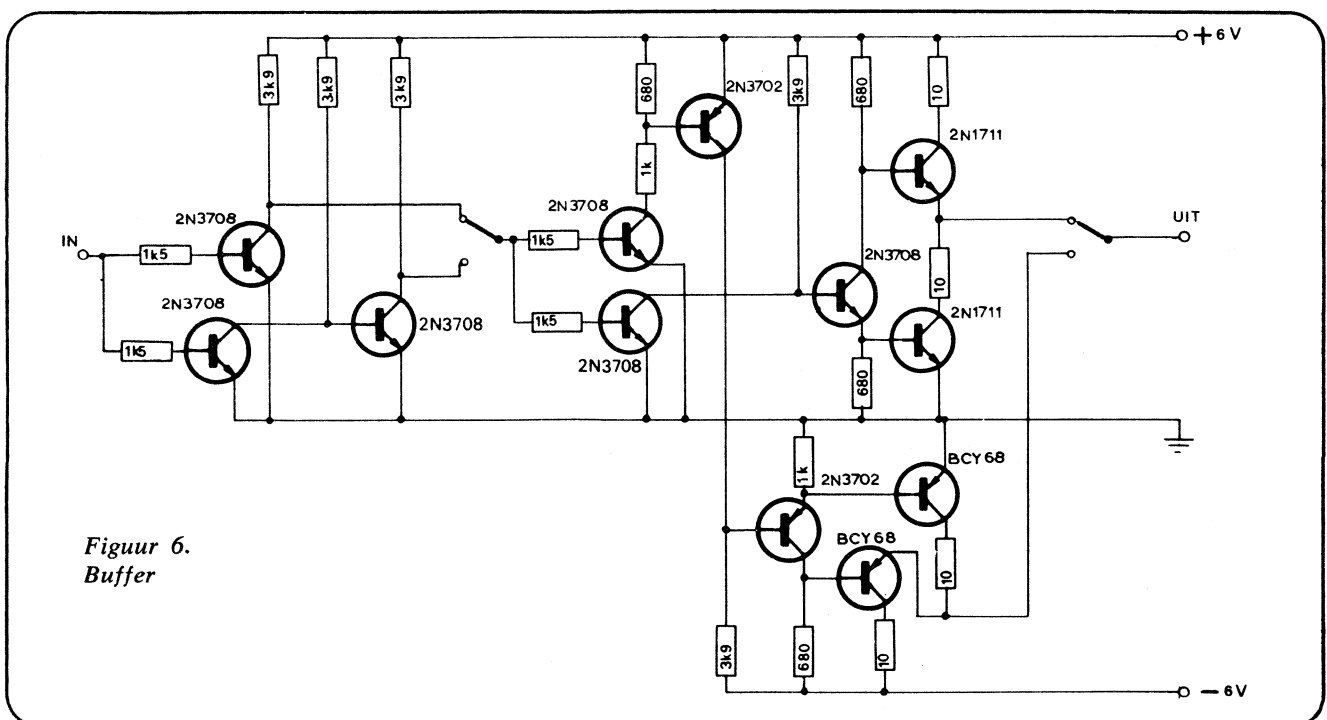
Is hieraan voldaan dan verkrijgt men vier toestanden, in te stellen door middel van twee schakelaars, te weten:

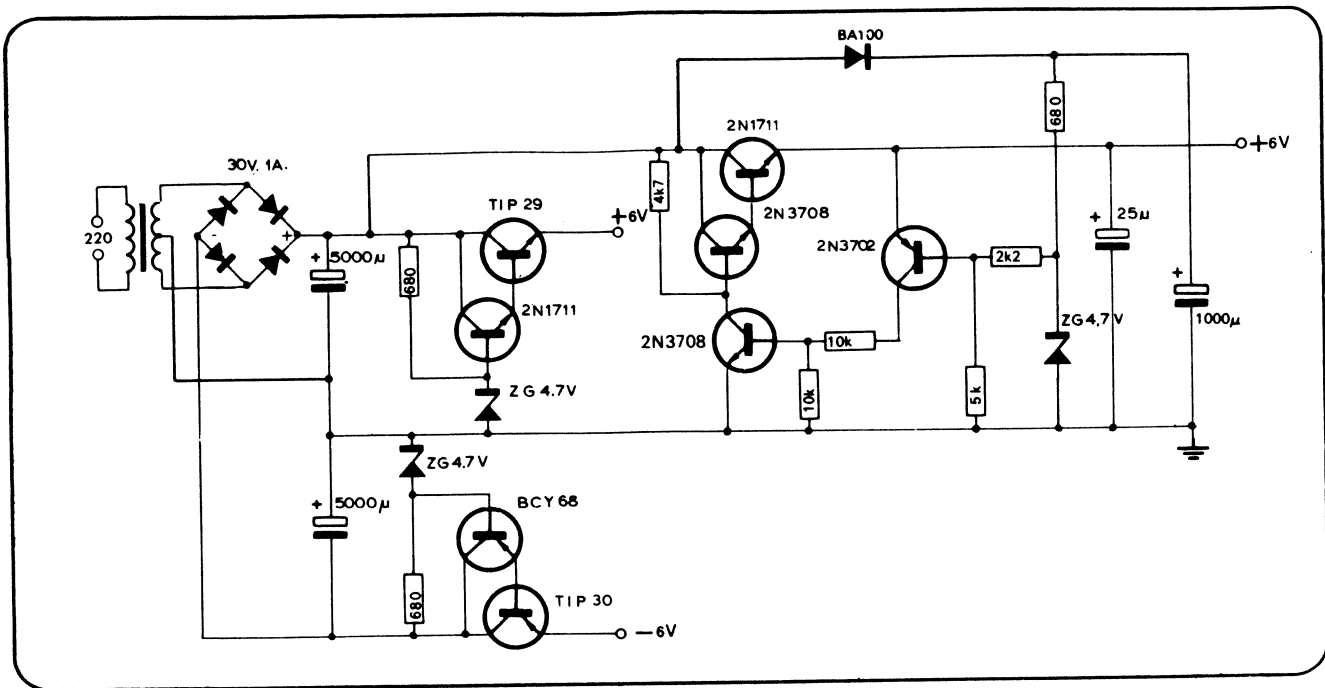
- a) niveau is 0V; pulsen zijn positief.
- b) niveau is 0V; pulsen zijn negatief.
- c) niveau is positief; pulsen zijn negatief (0V).
- d) niveau is negatief; pulsen zijn positief (0V).

Verder is het van belang dat de uitgang van de buffer kortsluitvast is. Hieraan is voldaan door het plaatsen van de weerstanden van 10 Ω in de kollektorleidingen van de eindtransistoren. Dit heeft slechts weinig invloed op de fan-outs (deze is voor RTL groter dan 80, voor DTL groter dan 25 en voor TTL groter dan 30).

Voeding

Aangezien de voeding de totale stroom moet kunnen leveren zonder enige rimpel worden aan dit onderdeel van de generator dan ook zeer strenge eisen gesteld. Daar de buffer alleen stroom trekt wanneer er een puls op de uitgang moet komen, en het stroomverbruik bij kortsluiting van de uitgang ongeveer drie maal zo hoog zal zijn als het dat van een hoofdosillator met zeven vertrags-/pulsunits, dient de stabilisatie erg nauwkeurig te zijn. Het beste is dan ook het voedingsgedeelte te scheiden in twee grotendeels onafhankelijke gedeelten. De stroom die maximaal geleverd moet worden is 0,5 A. Men kan hiervoor een trafo van $2 \times 6 \text{ V} - 1 \text{ A}$ gebruiken. Na gelijkrichting is de spanning dan $2 \times 8,4 \text{ V}$, zodat een





Figuur 7.
Gestabiliseerde voeding

soepele stabilisatieruimte overblijft. Een schema hiervoor is gegeven in fig. 7.

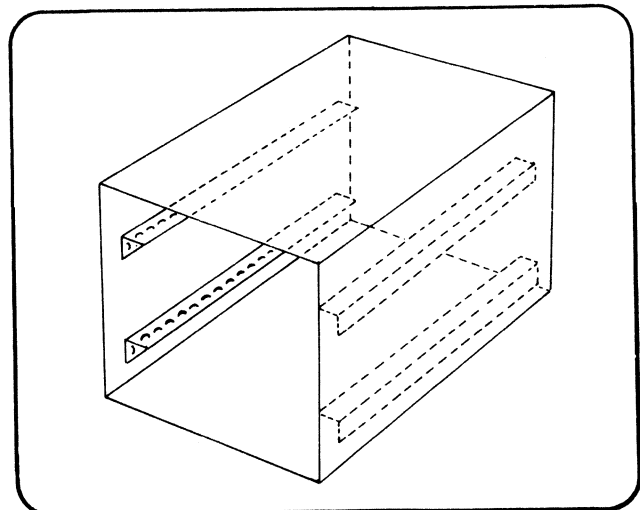
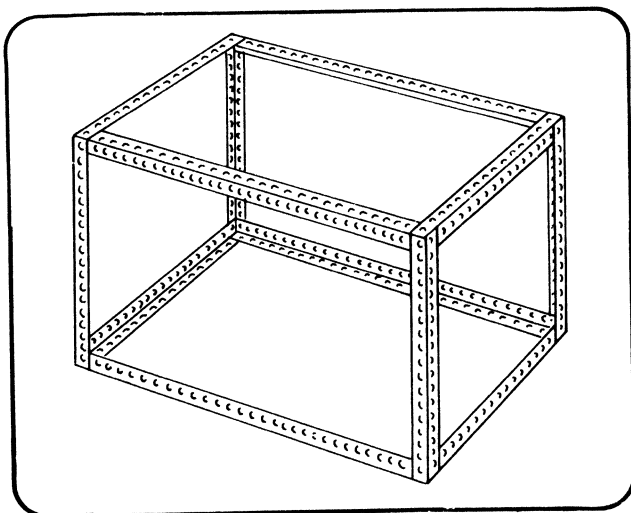
Konstruktie

Om een compact en toch overzichtelijk geheel te krijgen kan het apparaat het best worden gebouwd in een z.g. ladensysteem. Wie het waagt een blik te werpen in een katalogus van zo'n rekmontagesysteem zal merken, dat de prijzen eksorbitant hoog zijn. Bij nadere beschouwing van zo'n rek blijkt echter dat de overeenkomst met Mecano opvallend is. Het is dan ook niet zo moeilijk zelf een heel indrukwekkend rek in elkaar te schroeven

respectievelijk te lijmen. Uitgegaan wordt van "L"-strip. Het rek ziet er dan uit als fig. 8. Door de frontpanelen gedeeltelijk te laten oversteken aan boven- en onderkant wordt het mogelijk een gehele lade met één handbeweging uit de kast te nemen. De verschillende units worden bevestigd aan hun eigen gedeelte van de frontplaat en deze wordt met behulp van vier schroefjes (M4) en moertjes bevestigd aan het rek. Is het rek vol, dat wil zeggen, zijn alle units op de hen toe-

Figuur 8.
Opbouw van het rek m.b.v. mecano strips

gedachte plaats gemonteerd, dan is automatisch één geheel aaneengesloten frontplaat ontstaan. Het complete rek wordt dan in de kast gezet. Zijn alle rekken op hun plaats, dan kunnen ze nog worden vastgezet met twee schroeven en moeren op de liggers die in de kast zitten. Nodig is dit laatste niet. Wanneer men er voor zorgt dat de liggers niet verder komen dan 2 cm van het frontpaneel, en de zijkant ca. 0,5 cm aan iedere kant over deze lengte inspringt, dan kan het rek op de vier fronthoeken aan bovenkant,



onderkant en zijkanten met schroeven in elkaar worden gezet.

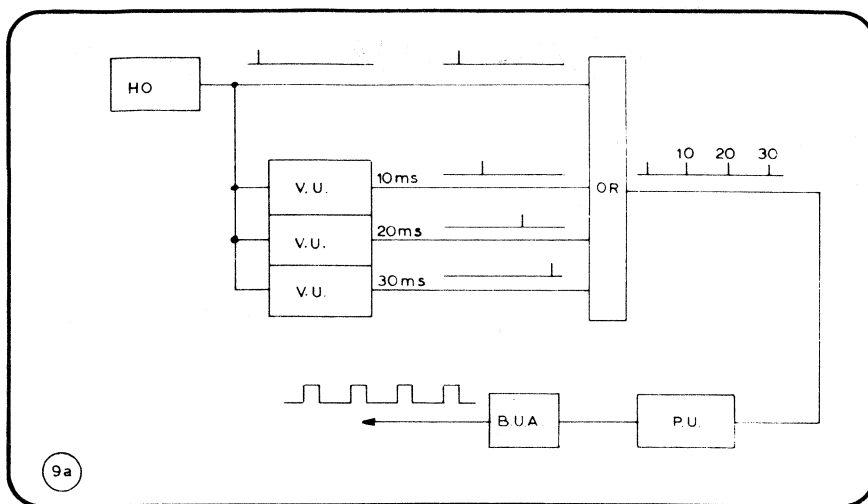
De aansluitingen van de units dienen uitwendig te zijn uitgevoerd. De voedingslijn kan per rek inwendig worden doorgeregen, doch een elegantere oplossing is om hiervoor op het frontpaneel een plug en kontraplug aan te brengen en wel zodanig dat de voeding via kabeltjes van de ene unit naar de volgende kan worden verbonden. De signaal in- en uitgangen dienen allemaal van koaksiaal aansluitmateriaal voorzien te zijn. De hoofdosillator heeft minimaal evenveel uitgangen als er vertrags-/pulsunits zijn. De vertrags-/pulsunits hebben elk een eigen ingangs- en uitgangsplug. De OF-poort krijgt evenveel ingangspluggen als er vertrags-/pulsunits zijn en bovendien enkele uitgangen. Tenslotte de buffer. Deze heeft slechts één ingang en één uitgang. Logischerwijze moeten er voldoende doorverbindingskabels (ook koaks) zijn om alle verbindingen te maken.

Gebruik

Het belangrijkste van een meetinstrument is altijd het gebruik. Tenslotte wordt dit soort apparatuur gebouwd omdat er een noodzaak voor is. De mogelijkheden van de boven beschreven pulsenbak zijn zo groot dat allereerst een verdeling moet worden gemaakt in twee manieren van gebruik. Ten eerste kan worden gekozen voor een aantal pulsen van gelijke breedte, die op verschillende afstanden van elkaar tot een trein worden samengevoegd. De tweede mogelijkheid is een aantal verschillende pulsen op verschillende onderlinge afstanden. Van beide mogelijkheden zal een voorbeeld worden gegeven.

Voorbeeld a.

Benodigd: een pulstrein van 4 pulsen met een pulstijd van 1 ms en een onderlinge herhalingsperiode van 10 ms. Totale herhalingsperiode 100 ms. Instelling. De herhalingsperiode wordt met behulp van de hoofdosillator ingesteld. Aangezien vier dezelfde pulsen verlangd worden is het noodzakelijk nog drie synchronisatiepulsen op te wekken. Dit gaat met drie vertraagunits. Deze staan resp. ingesteld op 10 ms, 20 ms en 30 ms. De aldus verkregen synchropulsen worden in de OF-poort gestopt. De uitgang van de



OF-poort produceert nu 4 pulsen met 10 ms tussenruimte. Deze pulsen worden aan de pulseenheid toegevoegd. De pulseenheid wordt ingesteld op 1 ms, zodat de gewenste pulstrein op de uitgangsplug verschijnt.

Al naar gelang de fan-in van de schakeling waaraan de pulstrein moet worden toegevoegd, kan nog de buffer ertussen geschakeld worden. Een blokschema is getekend in fig. 9a.

Voorbeeld b.

Benodigd: een pulstrein met een herhalingsfrequentie van 100 Hz. Eerste puls 2 ms, 1 ms pauze en daarna een puls van 4 ms.

Instelling. De herhalingsfrequentie wordt ingesteld met de hoofdosillator. De herhalingsperiode wordt 10 ms. De vertraagunit wordt ingesteld op $2\text{ ms} + 1\text{ ms} = 3\text{ ms}$. De twee pulsen zijn verschillend zodat ze met twee aparte pulseenheden moeten worden opgewekt. De twee opgewekte pulsen worden via een OF-poort tot een

Figuur 9.

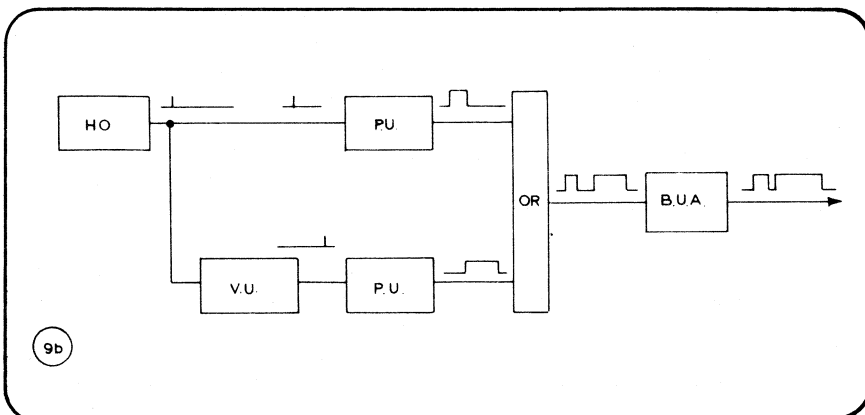
Het koppelen van de verschillende units voor het verkrijgen van de gewenste pulstreinen

pulstrein samengevoegd. De buffer heeft hier dezelfde functie als bij de vorige schakeling. Het schema is getekend in fig. 9b.

Konklusie

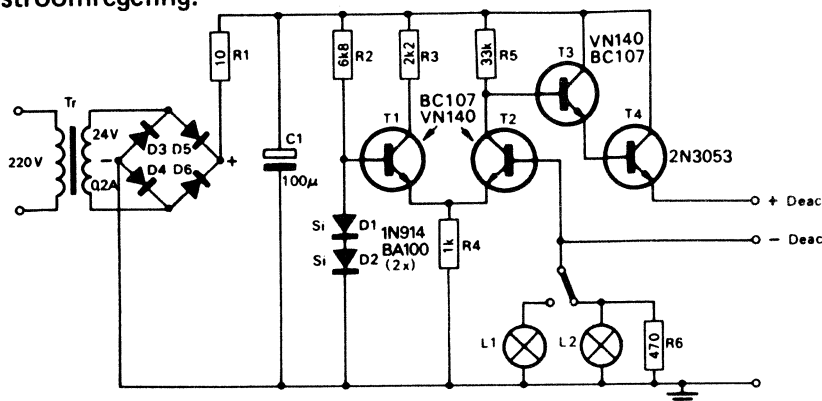
Er is bij dit ontwerp geen poging gedaan de kosten extra laag te houden, wel heeft de auteur geprobeerd een gat op te vullen tussen de goedkope doch eenvoudige apparaten, en de uitgebreide maar onbetaalbare professionele uitvoeringen.

Tevens biedt dit ontwerp door de blokvorming de mogelijkheid, om met een eenvoudig generatortje te beginnen en, al naar gelang de behoefte, het aantal units uit te breiden om ingewikkelder pulspatronen te realiseren.



akku-laadapparaat

Laadapparaat voor nikkel-cadmium akku's met automatische stroomregeling.



Onderdelenlijst.

- $R_1 = 10 \Omega$
- $R_2 = 6,8 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 2,2 \text{ k}\Omega$
- $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = 33 \text{ k}\Omega$
- $R_6 = 470 \Omega$
- $C_1 = 100 \mu\text{F}/25 \text{ V}$
- $D_1 = D_2 = \text{siliciumdioden:}$
BA 100 - 1N914
- $D_3 \text{ t/m } D_6 = \text{bruggelijkrichtcel}$
B40/C 300 of 4 x 1N914-BA 100
- $T_1, T_2, T_3 = 2N2926 - 2N706 -$
BC 107 - BC 171
- $T_4 = 2N3053$
- $L_1 = \text{lampje b.v. Philips no. 7121D}$
- $L_2 = \text{lampje b.v. Philips no. 7999D}$
- Tr. = transformator 220 V - 24 V
(0,2 A)

Nikkel-cadmium akku's zijn betrouwbare akku's zolang zij op de juiste manier worden geladen en ontladen. Het ontladen kan op vele manieren gebeuren, b.v. met behulp van een ontladestroom van enkele milliampères tot enkele honderden milliampères; het opladen echter, dient met een bepaalde stroom gedurende een bepaalde minimum tijd te gebeuren. Bij de konstruktie van dit apparaat is uitgegaan van de bekende Deac akku's zoals deze bijvoorbeeld worden gebruikt door hobbyisten, (modelbesturing, flitsapparaten e.d.).

De meest gebruikte types hebben een capaciteit van 500 mAuur en 250 (225) mAuur.

Dit zijn akku's die ieder respectievelijk 50 en 25 (22,5) mA gedurende 10 uur kunnen leveren en daarna „leeg” zijn. Dit „leeg” zijn is een beperkt begrip want Deac-cellen worden „leeg” of ontladen genoemd als zij per cel 1,1 V afgeven (bij belasting). Een goed geladen Deac geeft bij belasting een klemspanning van 1,25 V. De klemspanning bedraagt zelfs 1,3 tot 1,4 V op het moment dat de belasting wordt aangesloten. Als een Deac-cel ontladen is, moet deze weer opgeladen worden gedurende minstens 14 uur, met een stroom die 1/10 deel bedraagt van de capaciteit van de desbetreffende akku. Met andere woorden een 500 mAuur Deac-cel moet geladen worden met een stroom van 50 mA en beslist niet meer. De laadspanning is niet zo belangrijk; als deze maar hoger is dan 1,1x het aantal cellen, d.w.z. een 6 V Deac (nomin-

naal) bevat 5 cellen van 1,2 V, de laadspanning moet dan minstens $5 \times 1,7 \text{ V} = 8,5 \text{ V}$ bedragen. Een hogere laadspanning schaadt een Deac niet, een te hoge laadstroom echter wel.

De tijdsduur waarover een Deac-cel wordt geladen is niet zo belangrijk, deze moet echter wel groter zijn dan 14 à 16 uur. De cel zal maar zelden beschadigen ten gevolge van een te lange laadtijd.

Zoals nu voor de hand zal liggen, is bij de konstruktie uitgegaan van een apparaat dat zelf de stroom regelt als er een Deac-cel wordt aangesloten, onafhankelijk of dit nu een 2,4 V, 4,8 V of een 12 V cel is. Hierdoor kunnen meerdere akku's tegelijkertijd worden aangesloten. Na enkele experimenten met verschillende schakelingen is de in figuur 1 afgebeelde schakeling een zeer goede oplossing. Het is een combinatie van de basis-schakelingen die beschreven zijn in de cursus „Ontwerp techniek halfgeleiderschakelingen.”

De werking is als volgt. T_1 vormt een konstante stroombron zodat, onafhankelijk van de voedingsspanning, de spanning aan de emitter van T_1 en T_2 konstant is. T_3 en T_4 vormen een Darlington schakeling die door middel van R_5 in geleiding is. Als nu T_2 gaat geleiden, wordt de basis van T_3 meer negatief, waardoor T_3 en T_4 minder gaan geleiden. T_2 kan alleen geleiden als zijn basis via een weerstand (in casu: de cel), met de plus van de voeding is verbonden. De spanning aan de basis van T_2 is afhankelijk

van de weerstand van het element en de weerstand van lampje L_1 of L_2 en niet van R_6 . Gaat T_2 geleiden dan moet de basisspanning ongeveer 0,7 V hoger zijn dan de spanning aan de emitter die konstant wordt gehouden. De weerstand van de lampjes is zo gekozen dat T_2 nog net geleidt als de stroom door de lampjes 25 respectievelijk 50 mA bedraagt, d.w.z. dat de stroom door het element 25 respectievelijk 50 mA is. Deze stroom geeft op de basis van T_2 een spanning die net voldoende is om T_2 te laten geleiden.

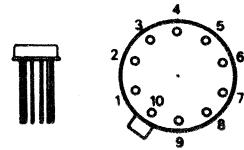
T_2 vormt een regelaar van de stroom door de cel. Wordt deze stroom te hoog, dan gaat T_2 meer geleiden met als gevolg dat T_3 en T_4 gaan sperren. De inwendige weerstand van de cel heeft geen invloed omdat alleen de stroom wordt gemeten en geregeld. De lampjes L_1 en L_2 vormen de basisweerstand voor T_2 en worden bovendien nog gebruikt als controlelampje; L_1 en L_2 branden niet fel maar gloeien slechts. Weerstand R_6 zorgt dat de laadstroom precies 50 mA bedraagt, (het lampje alleen geeft slechts een laadstroom van ongeveer 45 mA). Tot slot dient vermeld te worden dat Deac-cellen nooit parallel geschakeld mogen worden omdat zij een lage inwendige weerstand hebben zodat zij elkaar zouden kortsluiten.

Met dit laadapparaat kunnen Deac-cellen of combinaties ervan van 2,4 V tot 20 V worden opgeladen. Cellen met een verschillende capaciteit dienen na elkaar te worden opgeladen.

J. Delemarre

schakelingen met CA3035

Drie afzonderlijke versterkers in een omhulling voor algemene toepassingen.



De CA 3035 is een I.C. dat drie, geheel van elkaar gescheiden versterkers bevat, die elk apart, of in kaskade geschakeld, geschikt zijn voor diverse schakelingen.

De CA 3035 (prijs ca. f 12,—) werd tot nu toe meestal toegepast in televisietoestellen of in op afstand bediende versterkers, omdat dit I.C. een zeer grote gevoeligheid heeft, deze bedraagt zelfs 150 μ V bij een voedingspanning van +13 V. Enkele grote voordelen zijn verder nog de grote bandbreedte, het lage ruisniveau en de goede temperatuurstabilisatie. De versterkers kunnen zowel apart als in kaskade worden gebruikt, de versterking in kaskade bedraagt 129 dB bij 40 kHz, terwijl de voeding kan worden gekozen tussen 4,5 V en 18 V. Het inwendige circuit is weergegeven in figuur 1.

Versterker 1

Versterker 1 is een breedbandversterker met een laag ruisniveau. Deze

versterker bestaat uit de transistoren T_1 , T_2 en T_3 , zie fig. 1. T_1 en T_2 vormen een Darlington-schakeling, waardoor een hoge ingangsimpedantie ontstaat van ongeveer 50 k Ω . T_3 is een emittervolger waardoor een lage uitgangsimpedantie wordt verkregen van ca. 270 Ω . Diode D_1 beschermt de ingangstransistor tegen te grote spanningspieken.

De bandbreedte (—3 dB) bedraagt circa 500 kHz. Boven 500 kHz neemt de versterking lineair af met 6 dB per oktaaf. Wordt de frekwentie verdubbeld, dan halveert de versterking. Deze bedraagt nog 20 dB bij 6 MHz. Het maximale uitgangssignaal van versterker 1 is ongeveer 2 V_{pp}. De spanningsversterking bedraagt 44 dB (minimaal 40 dB).

Versterker 2

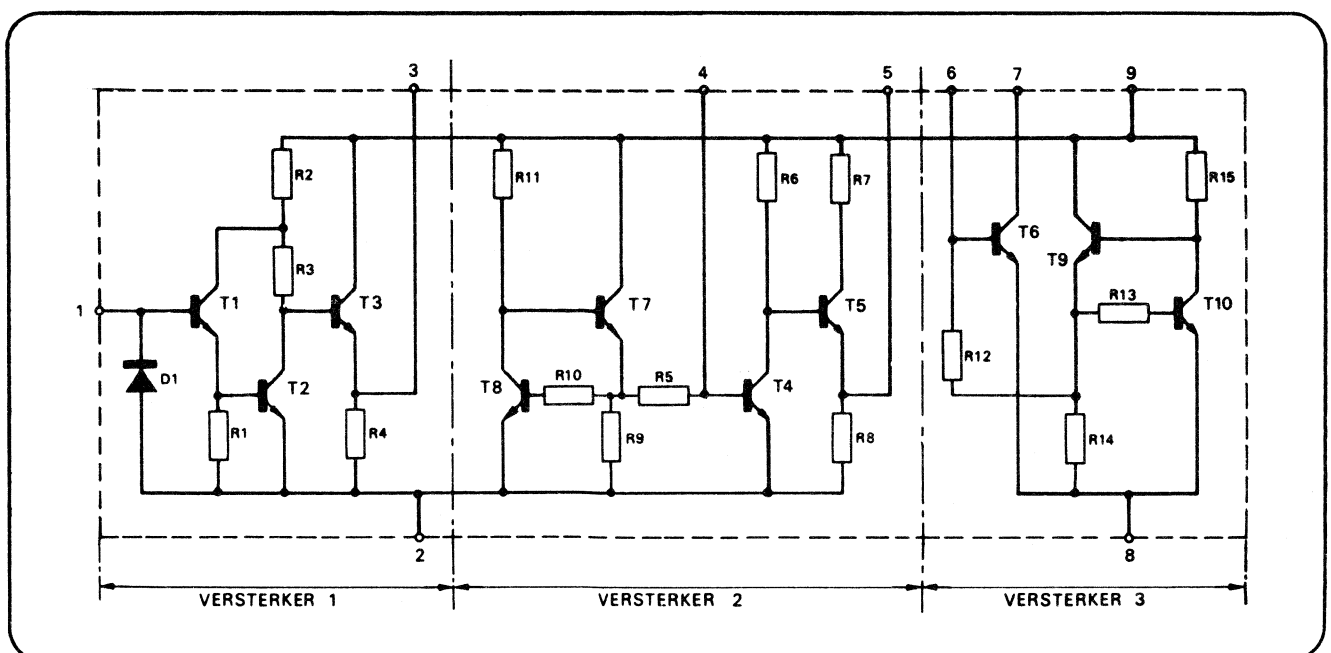
Versterker 2 is eveneens een breedbandversterker met een laag ruisniveau. De ingangsimpedantie hiervan bedraagt ongeveer 2 k Ω . Versterker 2

bestaat uit de transistoren T_4 en T_5 , zie figuur 1a. De basis van T_4 wordt gevoed door een temperatuur gestabiliseerde spanning (T_7 , T_8 en R_9). T_4 is geschakeld als versterkertrap en T_5 is een emittervolger zodat een lage uitgangsimpedantie wordt verkregen (170 Ω). De spanningsversterking bedraagt 46 dB beneden 2,5 MHz. Boven deze frekwentie daalt de versterking met 6 dB per oktaaf, de versterking is 20 dB bij 30 MHz. Het maximale uitgangssignaal bedraagt 2,6 V_{pp}, waarbij de ruis echter aanzienlijk groot is.

Versterker 3

De derde versterker is eveneens een breedbandversterker die voor kleine signalen lineair is doch bij hogere niveaus grote vervorming levert, welk niet-lineair effect evenwel in sommige

Figuur 1. Het inwendige circuit van de CA 3035 met aansluitingen.



schakelingen van groot nut kan blijken. De ingangsimpedantie bedraagt ca. 670 Ω , de uitgangsimpedantie ca. 5 k Ω . Versterker 3 bestaat enkel uit T_6 , zie figuur 1. Op de basis is via R_{12} een gestabiliseerde spanning aangesloten, die op dezelfde wijze wordt gevoed

Figuur 2. De drie versterkers van de CA 3035 in kaskade geschakeld.

als in versterker 2. De voedingsspanning wordt gekozen tussen 4,5 V en 18 V. De versterking is binnen 3 dB konstant beneden 2,5 MHz. Het uitgangssignaal kan 8 V bedragen, waarbij echter een grote vervorming optreedt. De vervorming van alle drie de versterkers kan worden beperkt door het uitgangssignaal te beperken tot 1 V_{pp}, of 300 mV_{eff}.

De drie versterkers in kaskade geschakeld

De versterkers van de CA 3035 kunnen zoals reeds werd vermeld, in kaskade worden geschakeld teneinde een zeer hoge spanningsversterking te realiseren (zie figuur 2). Als gevolg van de grote bandbreedte kan gemakkelijk instabiliteit en oscilleren ontstaan bij hoge frekwenties, tenzij de componenten zodanig worden opgesteld dat onderlinge beïnvloeding zoveel mogelijk wordt beperkt.

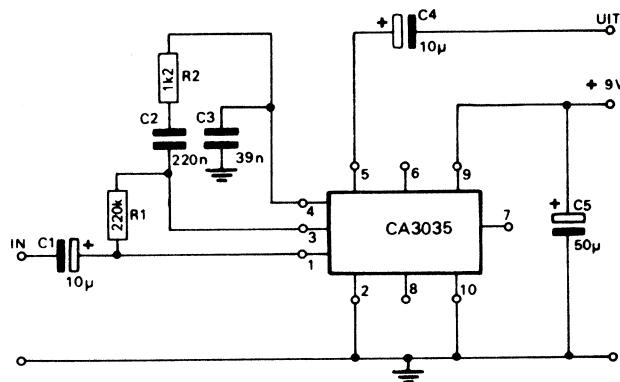
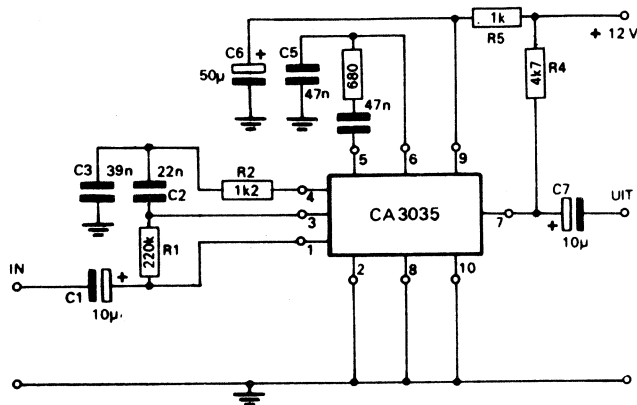
Tengevolge van de grote versterking en de grote bandbreedte ontstaat eveneens een zeer groot ruisniveau aan de uitgang. De meeste toepassingen liggen daardoor ook op het gebied van audioversterkers, akoestische schakelaars e.d. bij lage frekwenties. De stabiliteit van de CA 3035 wordt verkregen door het toepassen van externe frekwentie-afhankelijke componenten, zodat de totale bandbreedte wordt beperkt, hierdoor wordt ook de ruis verminderd. De totale versterking bedraagt ongeveer 106 dB (200.000 x) bij 1 kHz, wanneer de versterker wordt gevoed door een ingangsbron met een inwendige weerstand van 1 k Ω . De versterking is binnen 3 dB van 500 Hz tot 5 kHz. De ruis aan de uitgang bedraagt 200 mV_{pp} met kortgesloten ingang. De maximale uitgangsspanning bedraagt 7,5 V_{pp}.

Versterker 1 en 2 in kaskade

Wanneer de versterkers 1 en 2 in kaskade worden geschakeld wordt een selectief netwerk tussen de uitgang van versterker 1 en ingang van versterker 2 geschakeld teneinde het frekwentiegebied te beperken. De schakeling met externe componenten is weergegeven in figuur 3. De ingangsimpedantie van versterker 1 (aansluiting 1) is 1,2 k Ω . Het frekwentiegebied loopt van 200 Hz tot 6 kHz. De maximale onvervormde uitgangsspanning van de versterker is ongeveer 1 V_{pp}. De ruis aan de uitgang, met kortgesloten ingang, bedraagt ongeveer 20 mV_{pp}.

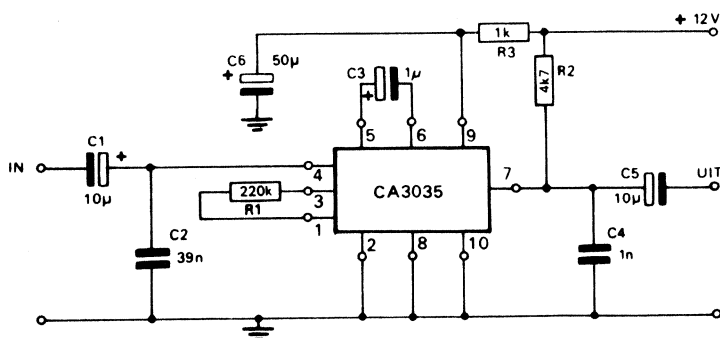
Versterker 2 en 3 in kaskade

Versterker 2 en 3 geven een versterking van 80 dB (10.000 x) wanneer de versterker wordt gevoed door een ingangsstroom met een inwendige impedantie van 1 k Ω . De versterking is binnen 3 dB konstant van 200 Hz tot



Figuur 3. Versterkers 1 en 2 in kaskade geschakeld.

Figuur 4. Versterkers 2 en 3 in kaskade geschakeld.



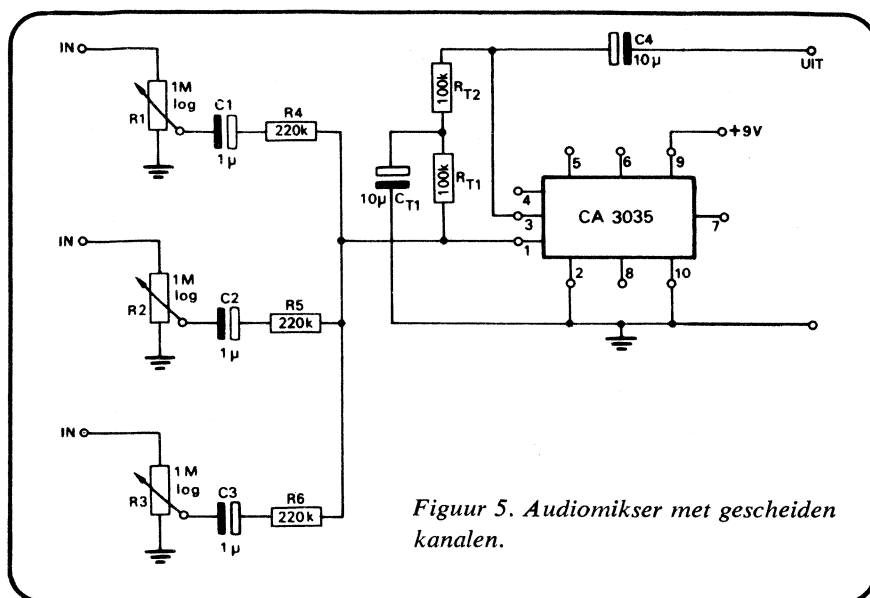
5 kHz. Voor het beperken van de frekwentie is C_3 opgenomen tussen de uitgang van versterker 2 en de ingang van versterker 3, zie figuur 4. De maximale uitgangsspanning bedraagt 7,5 V_{pp} waarbij echter een aanzienlijke vervorming optreedt.

Audiomikser van goede kwaliteit

Een interessante toepassing is een audiomikser van goede kwaliteit met afzonderlijke kanalen (zie figuur 5). Elk kanaal is uitgevoerd met een volume regeling. De instelling wordt verkregen via het tegenkoppelnetswerk, bestaande uit R_{T1} , R_{T2} en C_{T1} . De schakeling wordt aangesloten op een spanning van +9 V. De spanning aan de uitgang bedraagt ca. 2 V_{pp}, waarbij enige vervorming optreedt, die echter kan worden opgeheven hetgeen reeds is vermeld bij de kaskade-schakelingen. Bij deze toepassing wordt alleen de eerste versterker gebruikt.

Ultra gevoelige akoestische schakelaar met de CA 3035

Een eveneens interessante toepassing is de CA3035 als akoestische schakelaar bij b.v. kassetterekorders, (figuur 6). De meeste kassetterekorders zijn geschikt voor afstandsbediening waarbij de rekorder wordt in- en uitgeschakeld door een schakelaar die zich op de mikrofoon bevindt. Door middel van de akoestische schakelaar kunnen opnamen worden onderbroken zonder de mikrofoonschakelaar aan te raken, wanneer het op te nemen geluid wordt onderbroken. Hierdoor wordt voorkomen dat de rekorder onnodig blijft doordraaien. Op de in-



Figuur 5. Audiomikser met gescheiden kanalen.

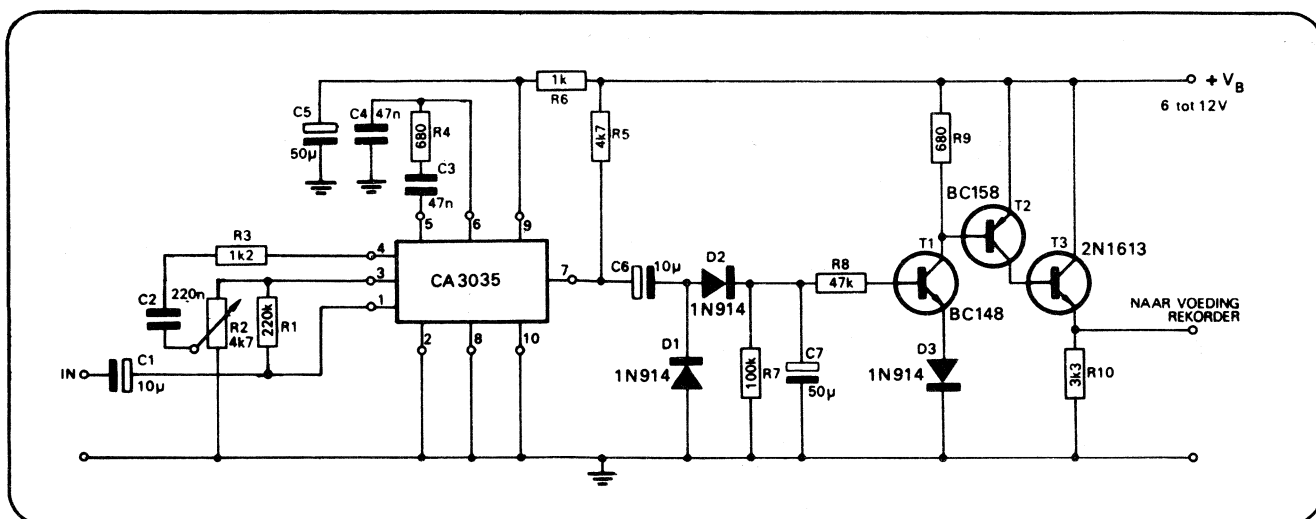
gang van het I.C. kan een platenspeler, mikrofoon of luidspreker aangesloten worden met een impedantie van 5 tot 5000 Ω . Het aan de uitgang verkregen signaal wordt door D_1 , D_2 , C_7 en R_8 gelijkgericht en afgevlakt. Deze gelijkspanning stuurt via T_1 en T_2 een schakeltransistor T_3 . Wanneer het gelijkspanningssignaal over C_7 kleiner is dan 1,4 V zullen T_2 , T_1 en T_3 niet geleiden.

Bij het opnemen van kleine ingangssignalen kan de gevoeligheid worden veranderd door D_3 in de emitterleiding van T_1 weg te laten waardoor de schakeling bij een signaal boven 0,7 V gaat geleiden. Bovendien kan de gevoeligheid worden ingesteld met R_2 . De schakeling is zodanig gedimensioneerd dat bij een kleine pauze van het op te nemen signaal de transistoren

blijven geleiden, zodat de rekorder niet wordt uitgeschakeld. De uitschakeltijd is afhankelijk van de grootte van C_7 . De voeding van de schakeling is afhankelijk van de batterijspanning in de kassetterekorder. Deze bedraagt 6 tot 12 Volt (gem. 7,5 V).

De uitgangsspanning van de schakeling bedraagt iets minder dan de voedingsspanning hetgeen echter geen moeilijkheden kan veroorzaken daar in elke rekorder de voedingsspanning wordt gestabiliseerd. Bij deze toepassing worden de drie versterkers van de CA3035 toegepast.

Figuur 6. De CA 3035 als akoestische schakelaar.

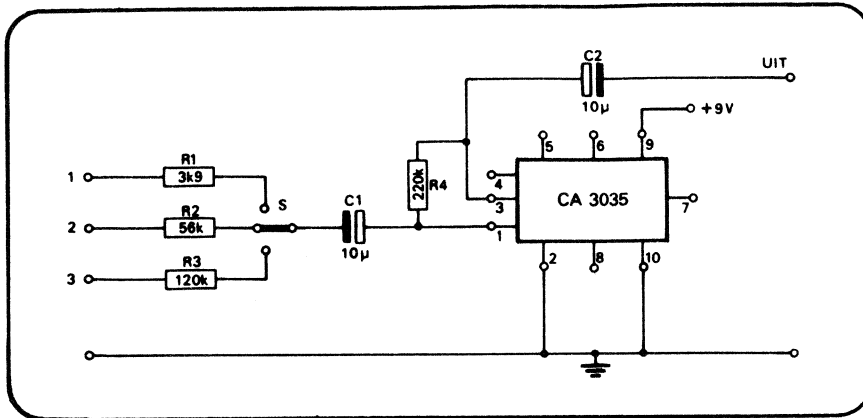


Voorversterker met grote gevoeligheid

Figuur 7 toont op welke manier de CA 3035 kan worden gebruikt als voorversterker met een instelbare ge-

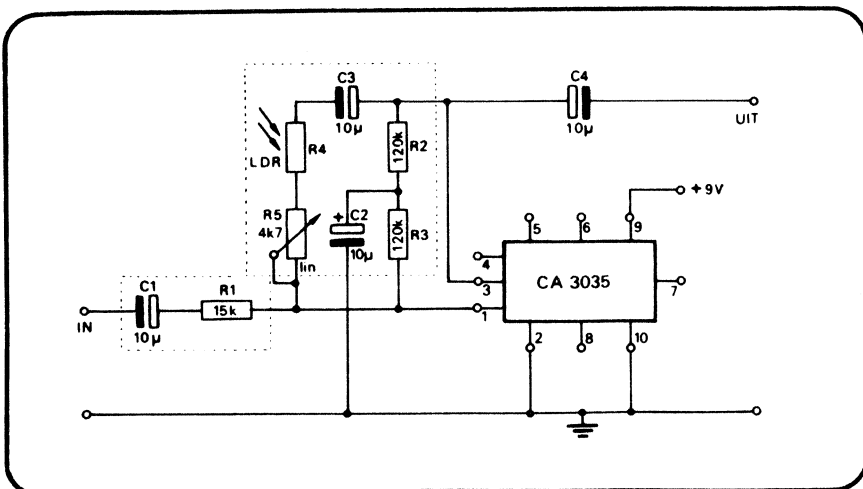
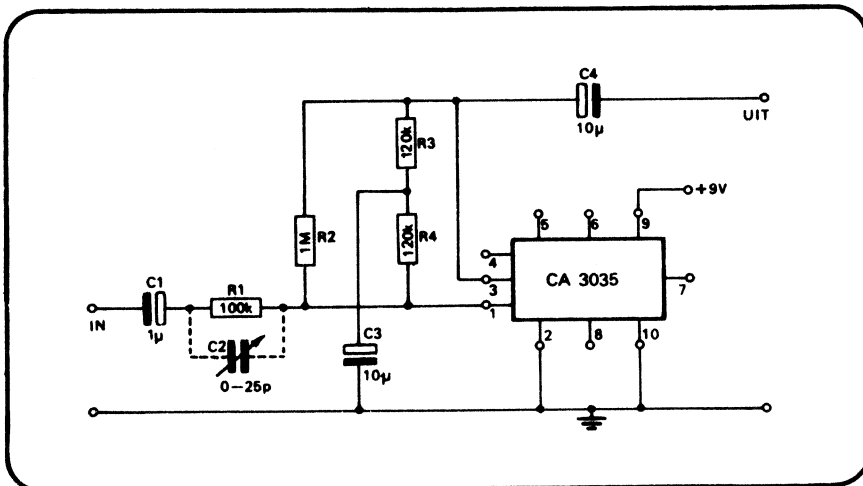
voeligheid. In deze schakeling wordt alleen de eerste versterker toegepast. Het gebruik van eksterne componenten is zoveel mogelijk beperkt. De gevoeligheid kan worden ingesteld met

S. In stand 1 heeft het circuit een inwendige weerstand van ongeveer $5\text{ k}\Omega$ en een gevoeligheid van $2,5\text{ mV}$ bij een uitgangssignaal van 100 mV . In stand 2 is R_1 $56\text{ k}\Omega$, de gevoeligheid 25 mV en in stand 3 bedraagt R_1 ca. $120\text{ k}\Omega$; de gevoeligheid is 60 mV .



Figuur 7. Voorversterker met instelbare gevoeligheid.

Figuur 8. Voorversterker voor oscillograaf.



Voorversterker voor oscillograaf

Deze voorversterker heeft een versterking van 20 dB . In het tegenkoppelnets is een grote weerstand R_2 opgenomen om een goede gelijkspanningstegenkoppeling te realiseren. R_3 en R_4 dienen voor de gelijkspanningsinstelling van de versterker. R_3 en R_4 worden ontkoppeld door C_3 . De schakeling heeft een frekwentiebereik tot 150 kHz (-3 dB). Dit bereik kan worden vergroot tot ongeveer 900 kHz . Hiertoe is een variabele condensator parallel geschakeld aan R_1 , (zie fig. 8).

Lichtgevoelige versterker

Met deze schakeling is het mogelijk om de versterking afhankelijk te maken van de lichtintensiteit, (figuur 9). Hiervoor wordt een lichtgevoelige weerstand gebruikt, die in het tegenkoppelnets is geschakeld. Het principe van de schakeling berust op het feit dat de impedantie van het tegenkoppelnets verandert. De weerstand van de LDR is namelijk groot bij zeer weinig licht en laag bij helder licht. De versterking is dus omgekeerd evenredig met de lichtintensiteit.

Is de waarde van de LDR groot, dan wordt de impedantie van het tegenkoppelnets ook groter, de tegenkoppeling neemt af, zodat de versterking wordt vergroot. Is de weerstand van de LDR klein dan neemt de versterking af. De gelijkstroominstelling wordt bepaald door de weerstanden R_2 en R_3 .

Bij zeer helder licht geeft het circuit een signaalverzwakking van -60 dB en bij daglicht een verzwakking van -20 dB . Bij weinig licht geeft het

Figuur 9. Lichtgevoelige versterker.

circuit een versterking van +44 dB. De verzwakking kan nog worden beperkt door middel van een begrenzingsweerstand in serie met de LDR. Het toepassen van een potmeter geeft echter een nauwkeurige instelling (zie figuur 9).

Wanneer de LDR samen met een oplichtende lamp in een buisje wordt geplaatst en de lichtsterkte van de lamp wordt gevarieerd in een bepaald ritme, dan ontstaat een tremelo-effekt in het uitgangssignaal.

Bij deze toepassing wordt alleen de eerste versterker toegepast.

Regelversterker met de CA 3035

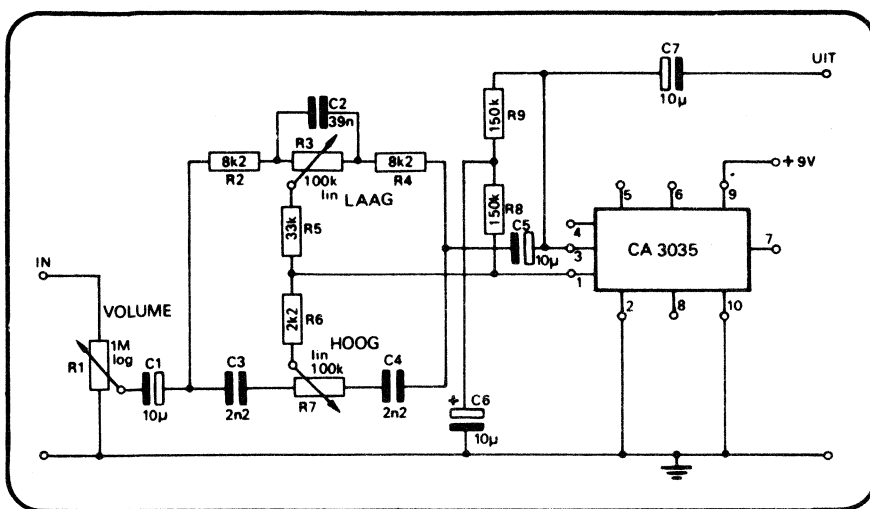
In figuur 10a is het schema weergegeven van een regelversterker waarbij echter alleen de eerste versterker van het IC wordt gebruikt. De schakeling wordt gevoed door een spanning van +9 V. Het tegenkoppelnets zorgt voor de gelijkspanningsinstelling van de versterker. De versterking is gelijk aan 1 bij 1 kHz.

De versterker is voorzien van een hoge en lage toonregeling en van een volume-regeling. Het verloop van de frekwentiekarakteristiek is weergegeven in figuur 10b. De totale versterking bedraagt +44 dB.

Millivoltmeter voor wisselspanning

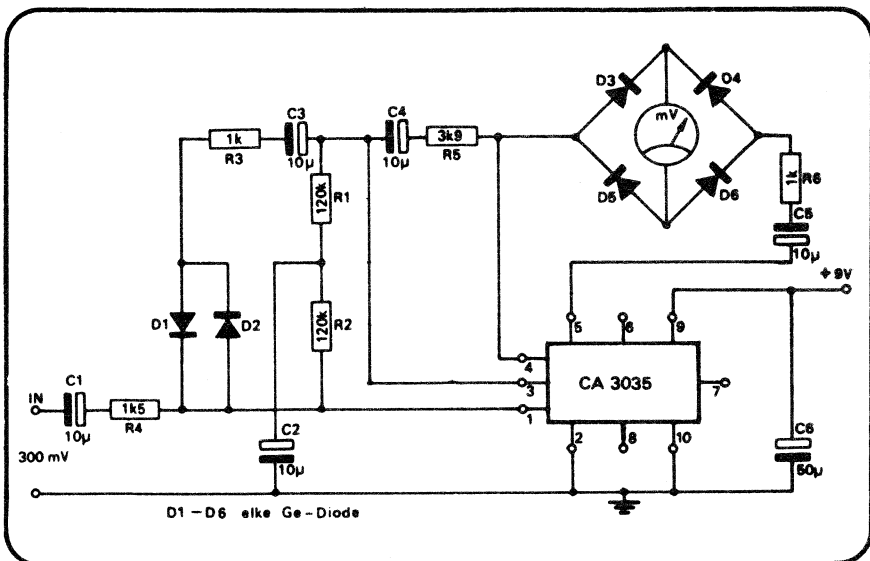
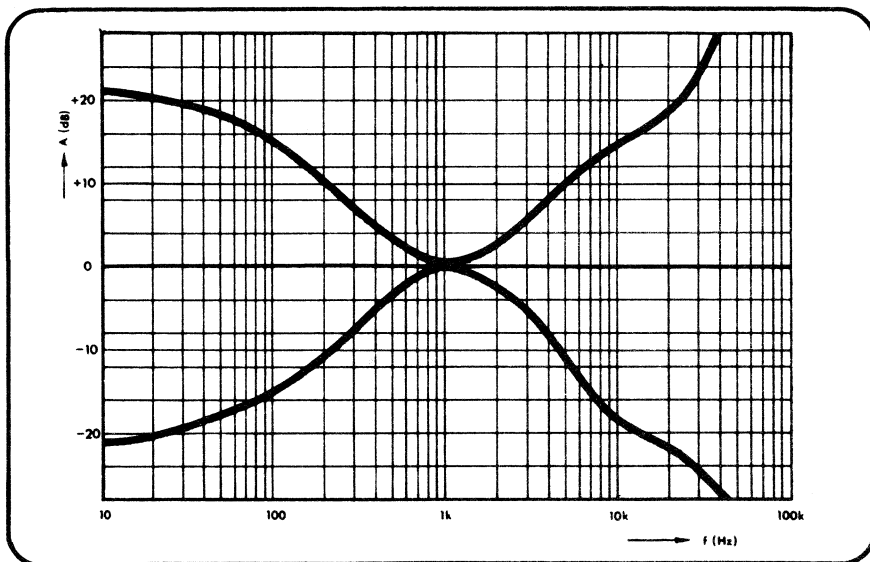
In figuur 11 is het schema weergegeven van een millivoltmeter voor wisselspanning. In deze schakeling worden versterker 1 en 2 toegepast waarbij het ingangssignaal wordt toegevoerd aan versterker 1. De germaniumdioden D_1 en D_2 worden gebruikt als tegenkoppелеlementen. R_1 , R_2 en C_2 dienen voor de gelijkspanningstegenkoppeling en D_1 , D_2 , R_3 en C_3 voor de wisselspanningstegenkoppeling van versterker 1. Het uitgangssignaal van versterker 1, gaat naar versterker 2 via C_4 en R_5 . De bruggelijkrichter (D_3 t/m D_6), R_6 en C_5 vormen het tegenkoppelnets van versterker 2.

In figuur 12 is het meetcircuit uitge-

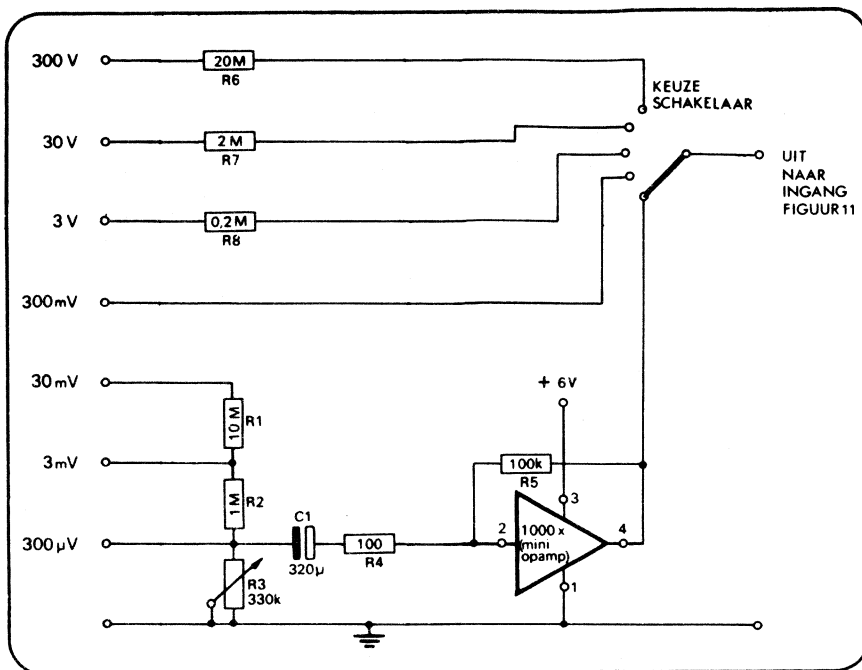


Figuur 10a. Regelversterker met volumeregeling en gescheiden hoog en laag regeling.

Figuur 10b. Het verloop van de frekwentiekarakteristiek van de regelversterker.



Figuur 11. Versterker 1 en 2 als millivoltmeter voor wisselspanning.



breid tot zeven meetbereiken. De bereiken 300 V, 30 V en 3 V worden, alvorens ze naar de versterker gaan, verzwakt door middel van een hoge weerstand van resp. 20 MΩ, 2 MΩ en 0,2 MΩ. Het 300 mV-bereik wordt rechtstreeks aangesloten op de versterker. Voor de bereiken 30 mV, 3 mV en 300 μV wordt gebruik gemaakt van een extra versterker, (zie de figuren 12 en 13). Het ingangssignaal van het 30 mV-bereik en het 3 mV-bereik wordt allereerst verzwakt door een weerstand van resp. 10 MΩ en 1 MΩ. Met behulp van R₃ wordt het bereik op de juiste waarde ingesteld. Bij een ingangssignaal van 30 mV moet de meter vol uitslaan hetgeen met R₃ wordt geregeld.

Het 30 mV-sig-naal wordt dus eerst 100x verzwakt en daarna door middel van een versterker 1000x versterkt. Het 3 mV-sig-naal wordt 10x verzwakt. Signalen tot 300 μV gaan rechtstreeks naar de 1000x versterker. De waarde van R₅ in de 1000x versterker mag niet groter zijn dan ca. 100k in verband met de basisstroom van T₁. De ingangswaarde van de 1000x versterker is gelijk aan de waarde van R₁.

De gegevens van deze versterker zijn:
 versterking: >1000 (60 dB)
 ingangsimpedantie: >150 kΩ
 uitgangsimpedantie: ongeveer 30 Ω
 maximale uitgangsspanning: ongeveer 2 V_{pp}
 voedingsspanning: +4 — +12 V
 stroomverbruik: 2,5 à 3 mA.

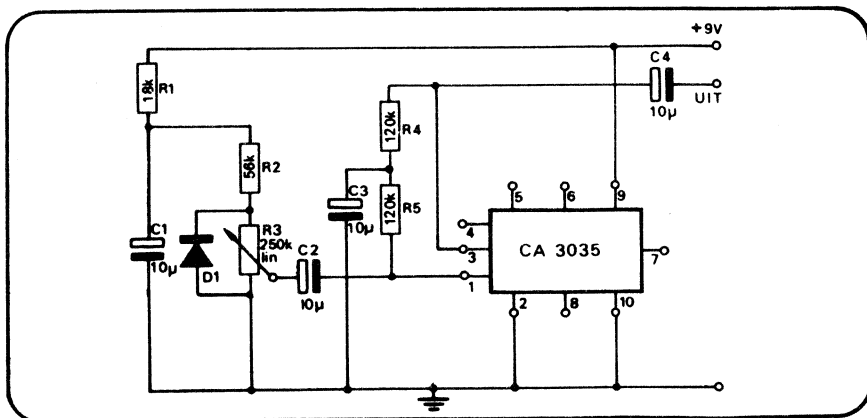
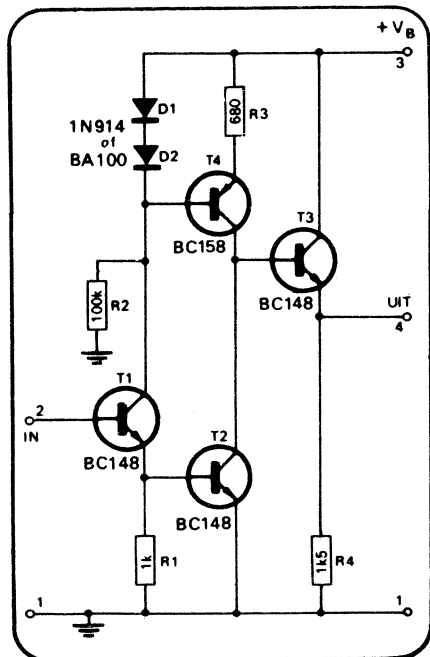
Ruisgenerator met de CA 3035

Het uitgangssignaal van deze ruisgenerator bestaat uit een wisselspanning waarin alle frekwenties gelijktijdig voorkomen mét of zonder gelijke amplituden. De ruis wordt verkregen door middel van een diode (D₁) die in sperrichting is aangesloten (figuur 14). De gelijkspanning over de diode is zodanig dat doorslag plaatsvindt. Het type diode dient experimenteel te worden vastgesteld. Weerstand R₂ van 56 kΩ, in serie met de diode, beveiligd deze tegen vernieling en is noodzakelijk om de ruisspanning te kunnen afnemen. Een gedeelte van de ruis wordt toegevoerd aan versterker 1 van het IC, die het ruis-sig-naal ca. 44 dB versterkt. R₃ dient zodanig te worden ingesteld dat het uitgangssig-naal 100 mV_{eff} bedraagt. Hierna kan de potmeter worden verwijderd

Figuur 12. Uitbreiding van de millivoltmeter voor zeven meetbereiken, waarbij een extra versterker wordt toegepast voor het 30 mV, 3 mV en 300 μV bereik.

Figuur 13. De 1000x versterker voor het 30 mV, 3 mV en 300 μV bereik.

Figuur 14. De CA 3035 als ruisgenerator voor het verkrijgen van speciale effecten.



en komt C_2 aan de katode van de diode te liggen.

Deze schakeling wordt veel toegepast voor het verkrijgen van speciale effecten bij muziekinstrumenten.

Dubbel-T sinusgenerator

Versterker 1 van de CA 3035 kan worden toegepast als een dubbel-T sinusgenerator (zie fig. 15). Het externe circuit is een frekwentieselektief netwerk bestaande uit de componenten R_1 , R_2 , R_3 , R_4 en R_5 en C_1 , C_2 en C_3 . Via R_1 is het netwerk aangesloten op een konstante spanning. De schakeling gaat oscilleren indien de potmeter R_5 een bepaalde waarde heeft. De frekwentie bedraagt in dit geval 1 kHz.

Een goede sinus wordt verkregen wanneer R_5 zodanig wordt ingesteld, dat de schakeling nog juist oscilleert. Het signaal is dan volkomen stabiel bij variaties van de omgevingstemperatuur of belasting. De schakeling levert een uitgangsspanning van 600 mV_{eff} over een lage impedantie.

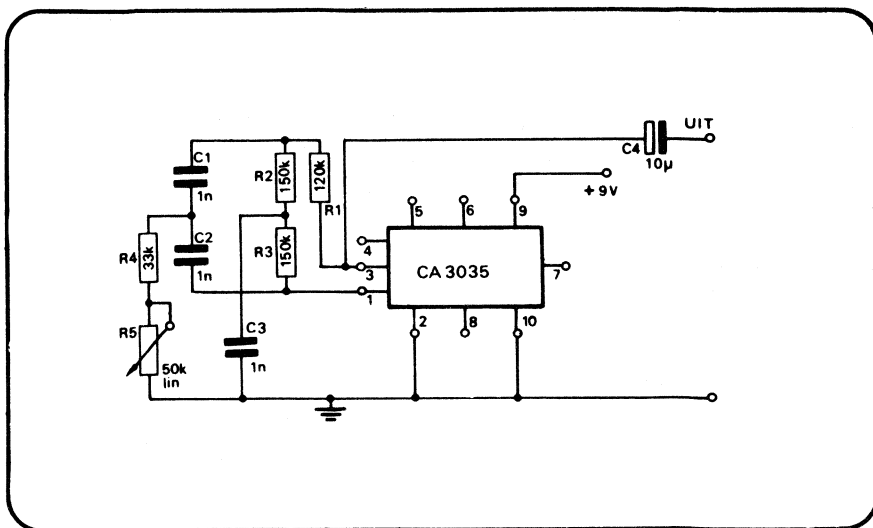
Gevoelige selektieve versterker

De eerste versterker van het IC kan worden gebruikt voor het ontwerpen van een selektieve versterker (zie fig. 16). De toegepaste externe componenten vormen een dubbel-T netwerk. De schakeling heeft een versterking van 20 dB bij de resonantie frekwentie (1 kHz).

De versterking is kleiner dan 1 voor signalen met een frekwentie die een oktaaf hoger of lager is dan 1 kHz. De resonantie-frekwentie van de schakeling kan worden veranderd door de waarden van de weerstanden en condensatoren in het dubbel-T netwerk te wijzigen.

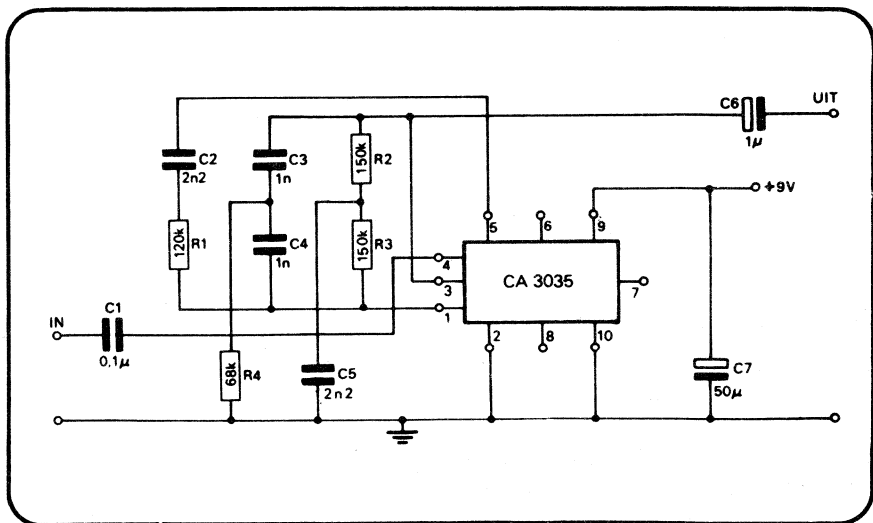
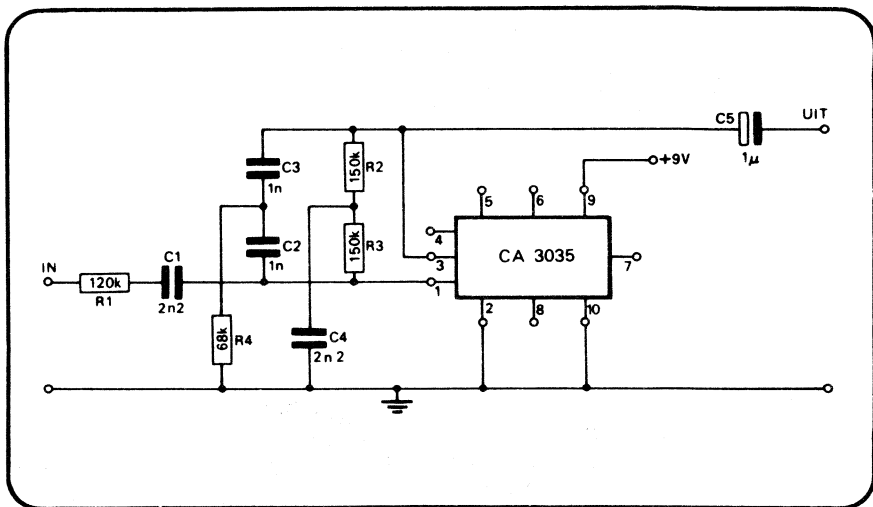
Om een grotere versterkingsfactor te krijgen worden de versterkers 1 en 2 van het IC in kaskade geschakeld, (zie figuur 17). Het ingangssignaal wordt allereerst aan versterker 2 toegevoerd die het signaal versterkt tot ongeveer 46 dB, waarna het signaal nogmaals wordt versterkt door versterker 1. De totale versterking bedraagt dan 64 dB bij een frekwentie van 1 kHz.

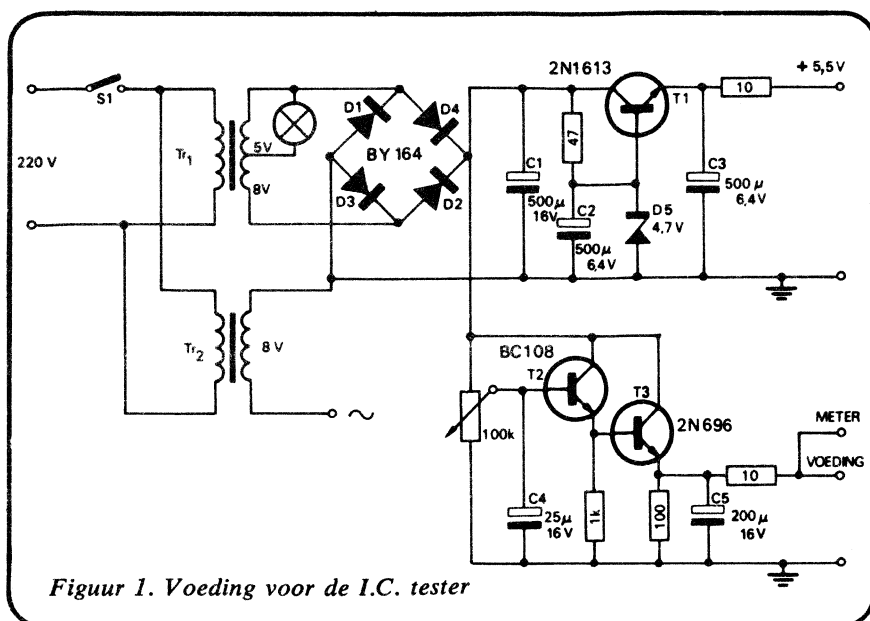
Figuur 17. Versterker 1 en 2 van de CA 3035 geven een versterking van 64 dB.



Figuur 15. Schema van dubbel-T sinus-generator.

Figuur 16. De eerste versterker van de CA 3035 als selektieve versterker met een versterking van 20 dB.





De hier beschreven schakeling is ontworpen om digitale I.C.'s op hun meest gebruikelijke parameters te testen. Het apparaat is opgebouwd uit een aantal eenheden die afzonderlijk worden besproken.

VOEDING

In figuur 1 is het voedingsgedeelte weergegeven.

Tr₁ levert 8 V wisselspanning, die wordt gelijkgericht en met T₁ en D₅ wordt gestabiliseerd op 5,5 V. Deze spanning voedt de rest van de schakeling en wordt ook naar buiten gebracht om het te testen I.C. van spanning te voorzien. De weerstand van 10 Ω beveilgt de voeding tegen kortsluiting. De zenerdiode is een 1 W type.

Om het werkzame voedingsgebied te onderzoeken is ook een van 0 tot 8 V regelbare, maar niet gestabiliseerde voeding ingebouwd. T₂ en T₃ zijn als emittervolger geschakeld. De uitgang wordt op het te testen I.C. aangesloten en met de tweede uitgangsklem op een universeelmeter afgelezen. Tr₂ verzorgt de voeding van de uitleeslampjes, waarover later meer. De trafo's zijn miniatuur beltransformatoren. D₅ en T₃ moeten van koelsterren worden voorzien en T₁ wordt op een klein stukje aluminium gemonteerd.

INGANGSKONDITIONES

Om een I.C. te testen dient men te beschikken over een aantal ingangsniveau's waarmee het I.C. kan worden gestuurd. Met behulp van omschakelaars is het mogelijk om 4 poort- of resetingangen op 0 of 1 te zetten. De 10 Ω weerstanden dienen om de voedingslijn te beveiligen bij eventuele kortsluitingen, (zie figuur 2).

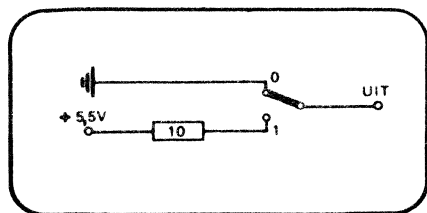
PULSGENERATOREN

Gebleken is, dat drukknoppen niet betrouwbaar werken om de snelle TTL-schakelingen te sturen. Bij het induwen van de knop wordt meestal meer dan één puls opgewekt (multi switching effect), waardoor b.v. tientellers moeilijk te testen zijn. Daarom stuurt iedere drukknop een monostabiele multivibrator opgebouwd met SN7400's met een periode van ongeveer 0,5 seconde, (zie figuur 3). De generator laat toe zowel positief als negatief gaande pulsen aan het I.C.

uitgebreide IC-tester

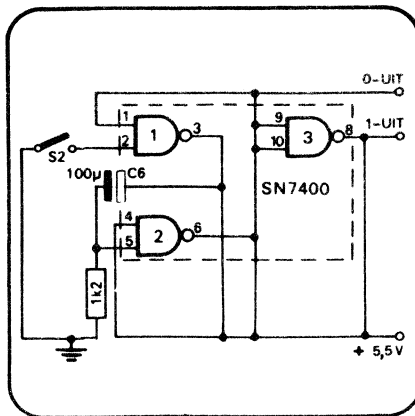
J. Verstraten

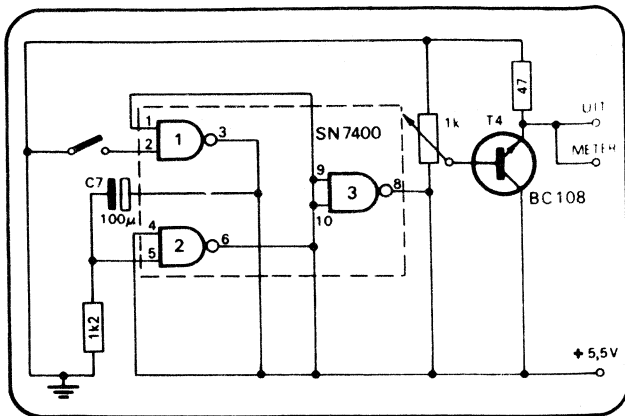
Het toepassen van gegarandeerde digitale I.C.'s is in de meeste gevallen voor de elektronika hobbist nog een onbetaalbare aangelegenheid. Op het ogenblik echter worden van talloze zijden zgn. ongeteste I.C.'s aangeboden (o.a. BiPak), die niet aan de specificaties voldoen maar vaak nog goed bruikbaar zijn. Het is echter noodzakelijk deze I.C.'s vooraf op bruikbaarheid te testen om te grote teleurstellingen te voorkomen.



Figuur 2. Omschakelaars voor het bepalen van de ingangskondities

Figuur 3. Monostabiele multivibrator met SN7400 welke stuurimpulsen levert aan het te testen I.C.





Figuur 4. Pulsgenerator met instelbare amplitude

toe te voeren. Deze schakeling is in drievoud uitgevoerd.

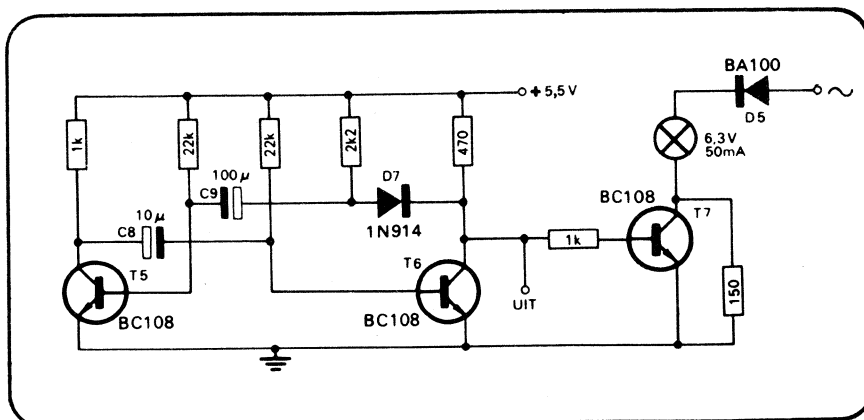
INSELBARE PULSAMPLITUDE (figuur 4)

Met deze schakeling kan men de minimale pulshoogte bepalen, waarop het I.C. nog reageert. Voor de Texas Instruments TTL-serie moet dit 2 V zijn. De schakeling is gelijk aan de voorgaande maar wordt gevolgd door een emittervolger met instelbare basis-spanning.

KLOKPULSGENERATOR (figuur 5)

T₅ en T₆ vormen een asymmetrische blok golfoscillator met een rustperiode van 1 seconde en een actieve periode

Figuur 5. Klokpulsgenerator



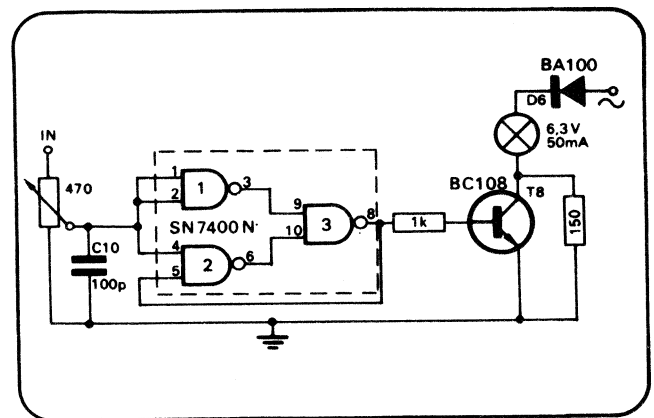
van ongeveer 0,5 seconde. De diode zorgt voor een gave uitgangspuls. T₇ stuurt een 6,3 V - 0,05 A lampje dat oplicht telkens als de uitgang 1 is. De weerstand van 150 Ω zorgt voor een ruststroom door het lampje zodat de transistor minder stroom nodig heeft om te schakelen. De diode D₅ richt de 8 V van Tr₂ gelijk en deze spanning voedt het lampje. T₇ moet absoluut in verzadiging gestuurd worden, anders is zijn dissipatie te groot.

UITLEESINDIKATOREN

De SN7400 is als Schmitt-trigger geschakeld, (zie figuur 6). De instelpotmeter laat toe het omschakelniveau op 2,4 V in te stellen. Dit is de minimaal toelaatbare waarde van het logische 1-niveau. De uitlezing gebeurt op dezelfde manier als bij de klokpulsgenerator. Deze schakeling is in vier-voud uitgevoerd zodat de 4 uitgangen van een tienteller of „quad latch” tegelijk kunnen worden getest.

FAN OUT TEST

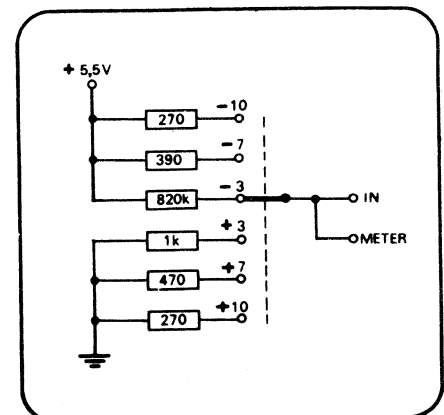
Een TTL-schakeling kan op twee manieren worden belast.

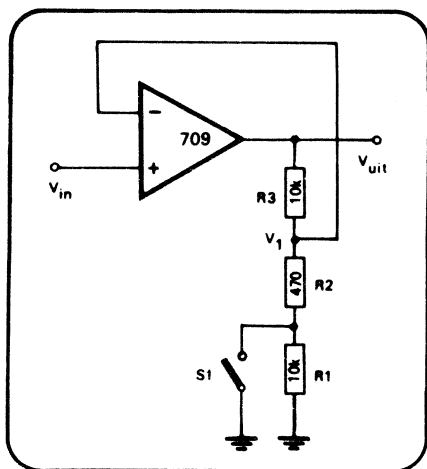


Figuur 6. Uitleesindikator

Wordt het I.C. door een transistor gevolgd dan zal de schakeling een basisstroom leveren als zijn uitgang 1 is. Moet het I.C. een ander I.C. sturen dan moet het stroom leveren als zijn uitgang 0 is, dit wegens de emittersturing van TTL. De testschakeling (figuur 7) laat toe in beide gevallen en voor verschillende belastingen het uitgangsniveau te kontroleren. Bij belasting naar de 5,5 V mag het uitgangsniveau niet boven 0,4 V stijgen. Bij belasting naar 0 V mag de spanning niet beneden 2,4 V dalen. De totale schakeling kan worden ondergebracht in een kastje met hellend voorfront, hetgeen de bediening vergemakkelijkt.

Figuur 7. Weerstandenmatriks voor het testen van de fan out





automatische meetbereik omschakeling

F.G. Hebinck

Door het toepassen van een automatische meetbereikomschakeling wordt de bediening van een meetinstrument sterk vereenvoudigd terwijl overbelasting van de meter wordt voorkomen.

Figuur 1
Ingangstrap van een voltmeter met handbediende meetbereik-omschakelaar

Bij de meeste meetinstrumenten moet het gewenste meetbereik met de hand worden ingesteld, door middel van een draaischakelaar of druktoetsen. In de praktijk wordt het tijdig overschakelen naar een minder gevoelige stand nog wel eens vergeten, hetgeen voor de meter vaak trieste gevolgen heeft. Kromme wijzers, en zelfs doorgebrande draaispoeltjes, komen dan ook regelmatig voor.

De prijzen van elektronische onderdelen, liggen op een tamelijk laag niveau, zodat het de moeite loont eens na te gaan, hoe het meetbereik automatisch kan worden aangepast aan de te meten spanning. Bij het hier te bespreken voorbeeld, wordt uitgegaan van gemakkelijk verkrijgbare en goedkope op-amps, hetgeen een behoorlijke vereenvoudiging van de schakeling oplevert.

Figuur 1 geeft een versterkerschakeling met een op-amp. Een deel van de uitgangsspanning wordt teruggekoppeld naar de ingang en vergeleken met hetingangssignaal. Dit teruggekoppelde deel, V_1 is nu gelijk aan:

$$V_1 = V_{uit} \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Nu geldt, dat $V_1 = V_{in}$, zodat de versterking kan worden bepaald uit de verhouding van V_{uit} en V_{in} ; deze is gelijk aan:

$$A = \frac{V_{uit}}{V_{in}} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1 + R_2}$$

Als schakelaar S_1 open staat, dan geldt voor de in de figuur weergegeven waarden:

$$A = \frac{9,0 + 0,5 + 9,5}{9,0 + 0,5} = 2$$

Wordt nu S_1 gesloten, dan is R_1 gelijk aan 0. De hierbij behorende versterking bedraagt dan:

$$A = \frac{0,5 + 9,5}{0,5} = 20$$

Door het sluiten van S_1 , wordt de versterking dus een faktor 10 groter. Dit zou dus kunnen worden toegepast in de ingangstrap van een elektronische multimeter. Alleen het openen en sluiten van S_1 moet nog automatisch geschieden.

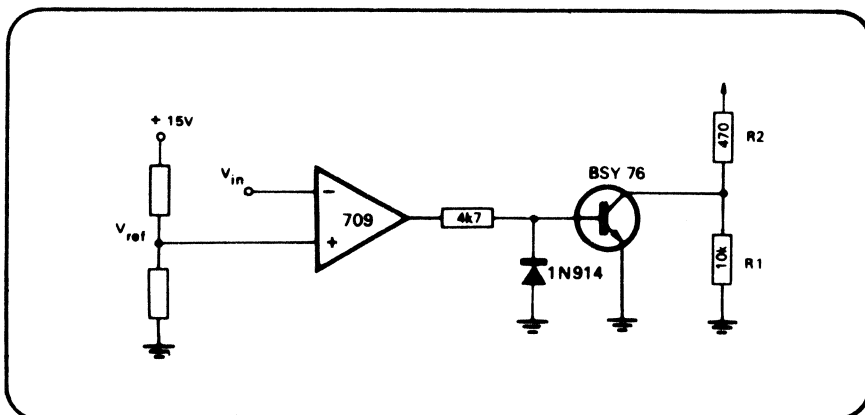
De ingangsspanning kan d.m.v. een op-amp worden vergeleken met een referentiespanning. Een mogelijke oplossing is weergegeven in figuur 2. Zolang de spanning op de ingang kleiner is dan de referentiespanning, is de uitgang van de versterker positief, waardoor de transistor geheel is uitgestuurd. R_1 is nu kortgesloten, zodat de versterking wordt bepaald door R_2 en R_3 .

Wordt nu de spanning op de ingang groter dan de referentiespanning, dan wordt de uitgang van de op-amp negatief. De transistor wordt hierdoor afgeknepen en de kortsluiting van R_1 is opgeheven.

Voor elk meetbereik moet een dergelijke schakeling worden toegepast, waarbij telkens een andere referentiespanning nodig is. De verhouding van de weerstanden dient uiteraard ook te worden aangepast.

Een toepassing van het hiervoor beschrevene, is uitgewerkt in figuur 3. In serie met de ingang van op-amp 1 is een spanningsdelers geschakeld, die de ingangsspanning een faktor 2 verzwakt. De versterking wordt derhalve ook een faktor 2 kleiner.

Op-amp 2 vergelijkt de ingangsspanning met een referentiespanning van 1 V. Zolang de spanning op de ingang kleiner is dan 1 V, wordt de transistor in verzadiging gestuurd, zodat de



Figuur 2
Het automatisch omschakelen van S_1

totale versterking 10 bedraagt; m.a.w. spanningen tussen 0 en 1 V worden met een faktor 10 versterkt.

Is nu de ingangsspanning groter dan 1 V, dan wordt automatisch teruggeschakeld naar een versterking van 1. Spanningen tussen 1 en 10 V, verschijnen dus onversterkt aan de uitgang.

In verband met het nauwkeurig definiëren van de meetbereiken, is het wel aan te bevelen de referentiespanning af te regelen. Op-amp typen zoals de $\mu A709$ en de $\mu A702$ kunnen hier goed worden toegepast. Voor Op-Amp 2 kan ook de komparator van het type $\mu A710$ met voordeel worden gebruikt. Als voor Op-Amp 2 een $\mu A709$ wordt gebruikt, dan moeten er maatregelen worden getroffen om de uitgangsspanning niet te ver negatief te laten worden.

In figuur 3 is dit opgelost door het aanbrengen van een diode, parallel aan de basis-emitterdiode van de transistor. Kondensator C_1 dient om de uitgang van op-amp 2 enigszins te dempen.

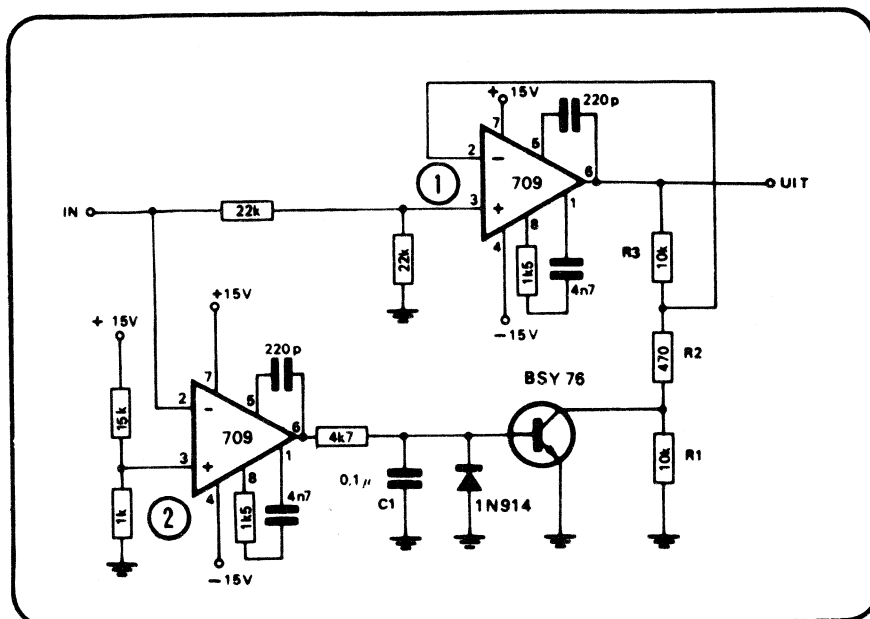
In het 0-1 V bereik, staat de in verzadiging gestuurde transistor in serie met R_2 en R_3 . De kollektor-emitter restspanning, geeft dus een extra offset-spanning aan de uitgang van de schakeling. In die gevallen, waarin dit niet kan worden getolereerd, moet de offset worden verkleind door de kollektor en de emitter van de transistor te verwisselen.

Een andere mogelijkheid is het toevoegen van een fet. Deze heeft geen drain-source restspanning, doch het kanaal heeft in opengestuurde toestand wel een ohmse weerstand. Deze kan, afhankelijk van het type, liggen tussen 20 ohm en 1000 ohm. Dit laatste maakt het afregelen van de spanningsdeler wel noodzakelijk.

Voorals er meerdere bereiken worden ingevoerd, kan het nodig zijn met lampjes aan te geven, welk meetbereik is ingeschakeld.

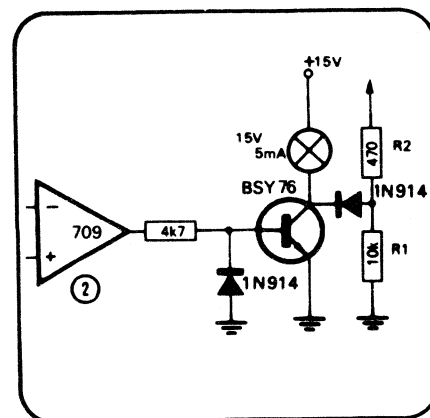
Figuur 4 laat zien hoe het indikatielampje door de reeds aanwezige transistor kan worden bediend. De diode is nodig om de indikator te scheiden van de spanningsdeler. Het nadeel is echter, dat er nu een extra offset spanning wordt geïntroduceerd door de diode.

In deze schakeling kan de indikator, naast het aangeven van het meetbereik, ook worden gebruikt om een

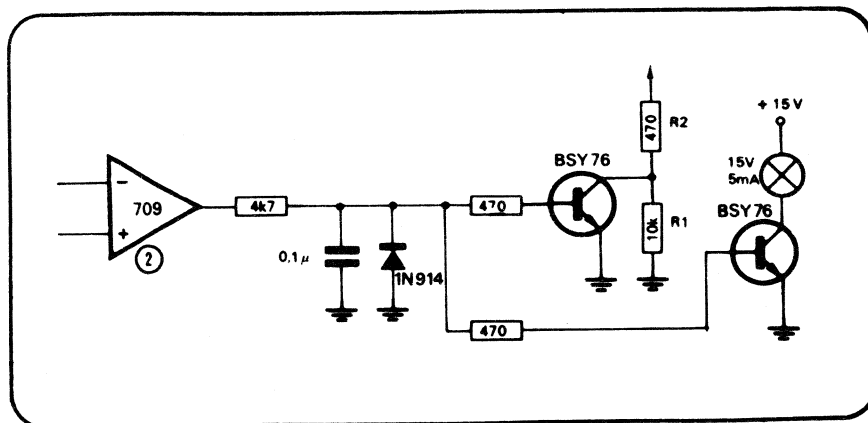


Figuur 3
Volledige ingangstrap met automatische meetbereik-omschakeling

Figuur 4
Indikatie van het meetbereik



Figuur 5
Meetbereik-indikatie m.b.v. een extra transistor



meer-kanalen adaptor voor oscilloscoop

J.A. Broekhans

Omdat niet voor iedereen de mogelijkheid bestaat om een meerkanalenoscilloscoop te kopen, kan er een welkome oplossing worden verkregen

door middel van een meerkanalenschakelaar, die een eenkanaalskoop uitbreidt tot een 2, 4 of 8 stralen koop voor ongeveer tachtig gulden.

Zoals bekend, is bij het werken met uitgebreide digitale circuits de noodzaak aanwezig meerdere signalen met elkaar te vergelijken. Bij deze vergelijking is het speciaal van belang om de juiste plaats van de pulsen ten opzichte van elkaar te kunnen bepalen. Dit kan alleen door gebruik te maken van een oscilloscoop. De skopes die in de handel verkrijgbaar zijn hebben echter niet de benodigde mogelijkheden. Degene die nog het meest het ideaal nabederen zijn bovendien voor een amateur niet betaalbaar. Een twee-kanalen oscillograaf kost minimaal 1200 gulden, een zes-kanalen Hewlett-Packard ongeveer 23.000 gulden. Een eenvoudige oscillograaf kan men echter met behulp van een kanalenschakelaar uitbreiden tot een volwaardig meer-kanalen instrument. De kosten van deze adaptor voor acht kanalen liggen rond de 80 gulden. Aangezien de toepassingen ervan slechts digitaal is, vanwege het feit dat analoge signalen op vorm moeten worden bekeken en daardoor teveel plaatsruimte op het scherm innemen, kan worden volstaan met het invoeren van twee spanningsniveaus per kanaal. Voor elk kanaal dient een eigen plaats

op het scherm te worden ingeruimd. Tevens is het gewenst dat de twee niveaus van één kanaal dicht bij elkaar liggen dan het laagste niveau van kanaal één en het hoogste niveau van kanaal twee. Dit verhoogt de leesbaarheid van het beeld in grote mate. In het navolgende artikel zullen drie adaptors behandeld worden, t.w. een twee-kanalen, een vier-kanalen en een acht-kanalen versie. Het principe van deze drie adaptors is gelijk.

De keuze voor een te bouwen apparaat wordt alleen bepaald door de verlangde mogelijkheden. Met nadruk wordt erop gewezen dat de eisen niet te krap gesteld moeten worden, want voor iemand die een enkel-kanaal oscillograaf bezit is het een ideaal twee signalen zichtbaar te kunnen maken, maar wanneer die mogelijkheid aanwezig is komt men tot de ontdekking dat nu een vier-kanalen toch wel wenselijk zou zijn. Bijvoorbeeld: om een tienteller door te meten moet men eigenlijk vijf kanalen tot zijn beschikking hebben n.l. het ingangssignaal en de vier uitgangssignalen. Natuurlijk kan een twee- of vier-kanaalsapparaat gebruikt worden, maar dan moeten de beelden ter vergelijking opgetekend of tenminste opgeschreven worden.

Werking

Bij het ontwerp zijn twee mogelijke principes op bruikbaarheid bekeken. Ten eerste het chopper-principe; hierbij wordt de beeldlijn steeds snel omgeschakeld tussen alle kanalen. In de praktijk blijkt dit niet goed te voldoen en is bij twee kanalen alleen bruikbaar voor signalen met lage frequenties. De chopperfrequentie moet namelijk veel hoger zijn dan de signaalfrequentie.

De tweede mogelijkheid is het alternat-principe. Hierbij wordt elk kanaal op zijn beurt geheel geschreven. Omschakeling naar het volgende kanaal vindt dan plaats tijdens de

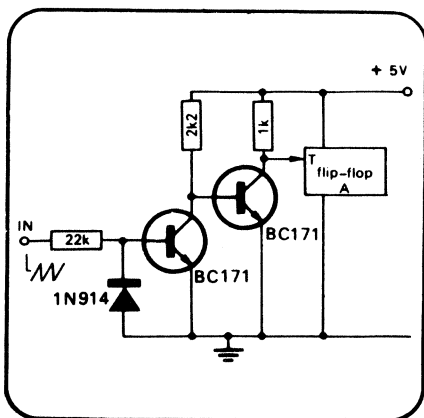
terugslag van de zaagtandspanning. Belangrijke voordelen zijn:

- geen last van overshoot omdat schakelen gebeurt tijdens de zwartsturing,
- elk kanaal wordt volledig geschreven zodat het begin en einde van de pulsen beter gedefinieerd is als bij een chopper,
- de toegepaste logika IC's kunnen van een langzamer type zijn zonder dat de golfvormen hierdoor ernstig worden veranderd.

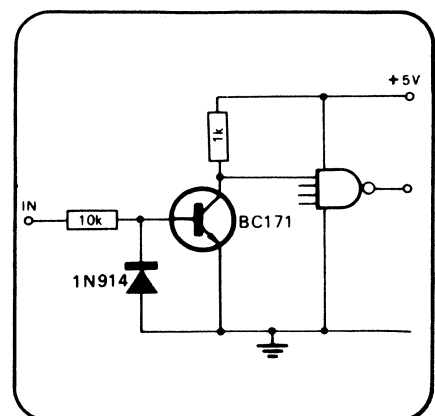
Als bezwaar zou kunnen worden aangemerkt dat dit systeem alleen bruikbaar is voor periodiek terugkerende signalen. Tevens moet de scope voorzien zijn van een X-uitgang zaagtandspanning en een externe trigger-ingang.

De acht-kanalen adaptor gaat er als volgt uit zien. Het X-signaal (uitgang horizontale versterker) passeert een ingangscircuit, waar het wordt omgevormd tot een blokspanning. Na invertering wordt dit signaal toegevoerd aan een flipflop serie (zie fig. 1). Afhankelijk van het aantal gewenste kanalen wordt dit één, twee of drie

Figuur 1. De eerste flipflop serie in deingangsschakeling van de adaptor.



Figuur 2. De flipfloptoestanden worden uitgelezen met poorten waaraan ook de ingangssignalen worden toegevoerd.



WAARHEIDSTABEL

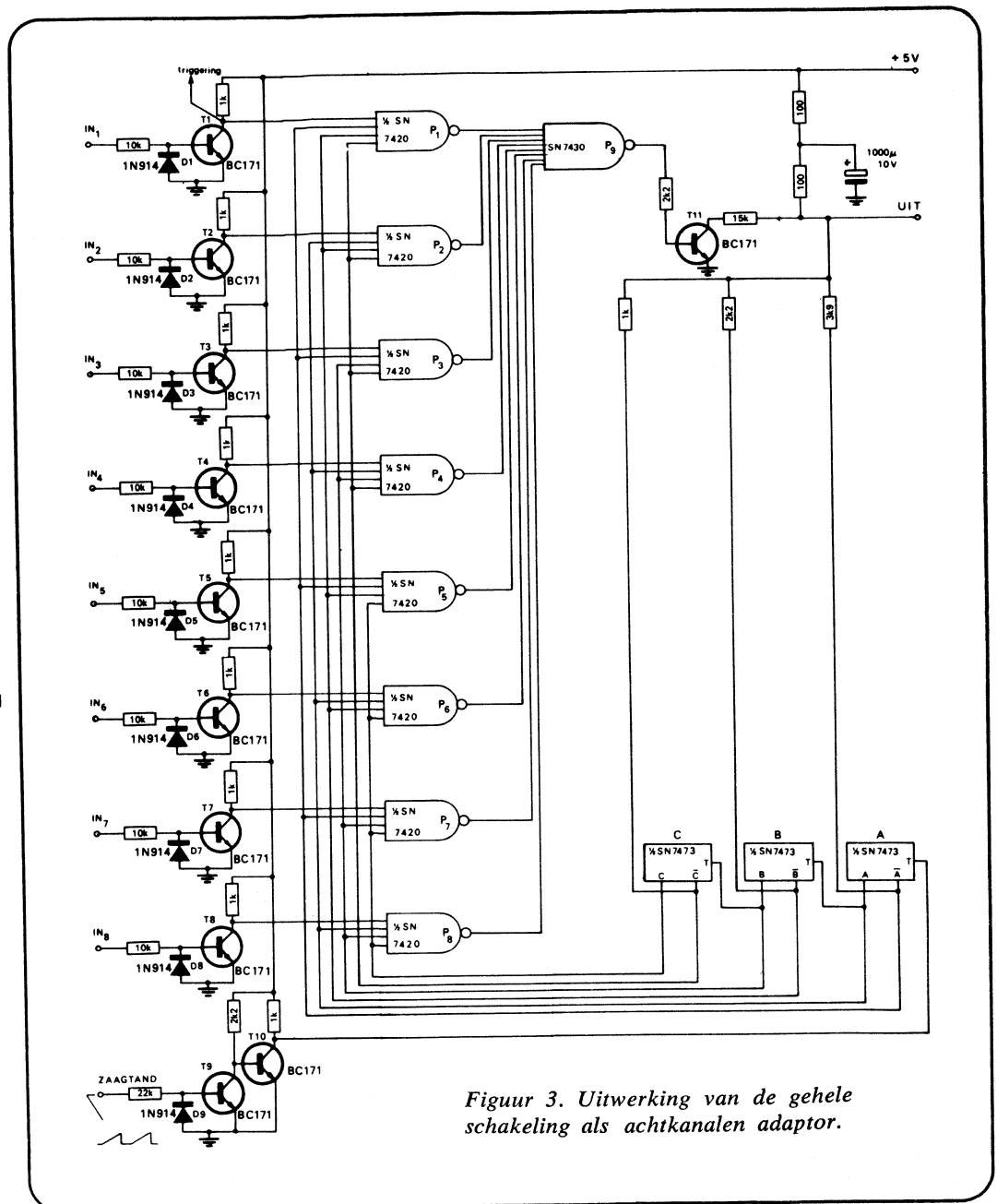
toestand	A	B	C	kanaal
0	0	0	0	1
1	1	0	0	2
2	0	1	0	3
3	1	1	0	4
4	0	0	1	5
5	1	0	1	6
6	0	1	1	7
7	1	1	1	8

kanaal 1 = $\bar{A}.\bar{B}.\bar{C}$
 kanaal 2 = $A.\bar{B}.\bar{C}$
 kanaal 3 = $\bar{A}.B.\bar{C}$
 kanaal 4 = $A.B.\bar{C}$
 kanaal 5 = $\bar{A}.\bar{B}.C$
 kanaal 6 = $A.\bar{B}.C$
 kanaal 7 = $\bar{A}.B.C$
 kanaal 8 = $A.B.C$

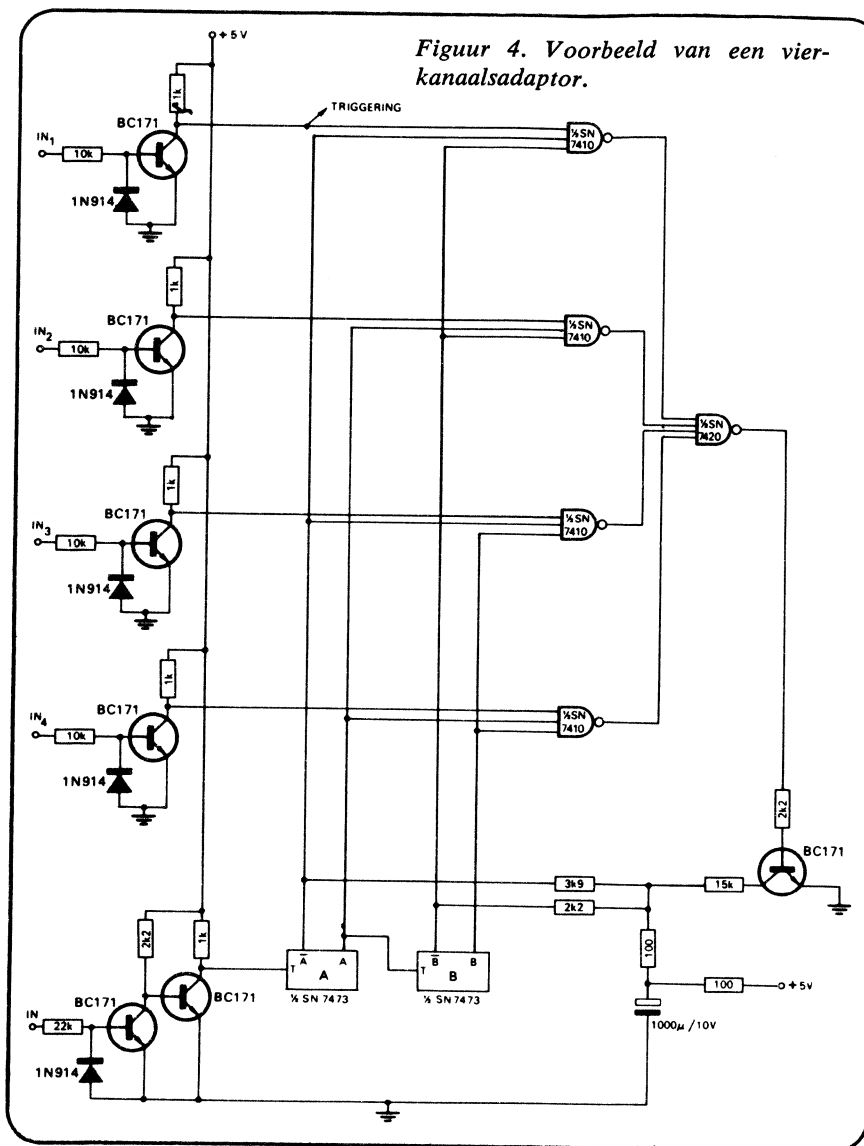
flipflops voor resp. twee, vier of acht kanalen. De flipfloptoestanden worden uitgelezen met poorten waaraan ook de ingangssignalen worden toegevoerd via ingangscircuits (zie fig. 2). Indien aan alle ingangen van een poort een „1” verschijnt (ingangssignaal is „0”) dan wordt de uitgang van de betreffende poort laag. Gezien het feit dat de poorten een uitkodering van de flipflops bewerkstelligen zal er nooit meer dan één poort tegelijkertijd in de gelegenheid zijn een laag niveau aan de uitgang te krijgen (zie fig. 3). Indien de ene uitgeselekteerde

poort een „0” produceert, wordt de uitgang van de poort P₉ hoog. Transistor T₁₁ inverteert het signaal en geeft een „0”. De informatie voor de Y-versterker wordt nu gehaald uit de informatie op de kollektor van T₁₁ en de geïnverteerde uitgangen van de flipflops A, B en C. De kanalen worden geselecteerd met behulp van de flipflops waarbij kan worden volstaan met een binaire stroombronschakeling. Hiertoe zijn slechts drie weerstanden nodig welke een onderlinge verhouding hebben

van 1 : 2 : 4, behorend bij flipflop C, B resp. A. De kanaalspreiding is gesteld op 4x het logische niveau d.w.z. de afstand tussen het logische niveau nul en het niveau één van het eerste kanaal is 1/4 van de afstand van het logische niveau nul van kanaal één tot het logische niveau nul van kanaal twee. De weerstand tussen de kollektor van T₁₁ en de Y-uitgang is hierdoor bepaald. Deze weerstand heeft een waarde gelijk aan 4x de weerstand aangesloten op flipflop A. Teneinde optredende schakelpieken op de



Figuur 3. Uitwerking van de gehele schakeling als achtkanalen adaptor.

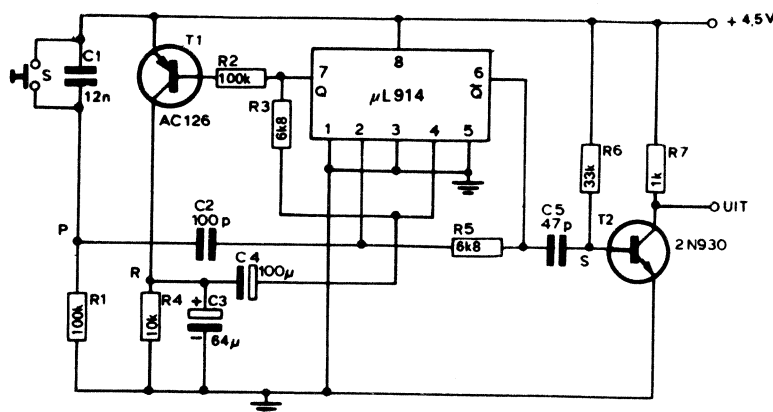


voedingsspanning te elimineren werd voor de Y-uitgang een ekstra ontkoppelde spanning gekreëerd. Om het stroombronprincipe te kunnen toepassen moet de weerstand van de Y-uitgang naar het ontkoppelde voedingspunt klein zijn ten opzichte van de weerstand van flipflop C. De werking van het gehele apparaat is met Booleaanse algebra als volgt weer te geven:

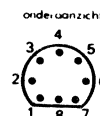
$$\begin{aligned} & [\overline{I_1 \cdot A \cdot B \cdot C} \cdot \overline{I_2 \cdot A \cdot B \cdot C} \cdot \overline{I_3 \cdot A \cdot B \cdot C} \\ & \cdot \overline{I_4 \cdot A \cdot B \cdot C} \cdot \overline{I_5 \cdot A \cdot B \cdot C} \cdot \overline{I_6 \cdot A \cdot B \cdot C} \\ & \cdot \overline{I_7 \cdot A \cdot B \cdot C} \cdot \overline{I_8 \cdot A \cdot B \cdot C}] \\ & + 1/4 \overline{A} + 1/2 \overline{B} + \overline{C} = Y \end{aligned}$$

De uitkodering van de kanaalpoorten P_1 t/m P_8 is weergegeven in de waarheidstabel. De ingangscircuits van de kanalen zijn zodanig gedimensioneerd dat logische niveaus verwerkt kunnen worden van -25 tot $+25$ Volt, hetgeen in de praktijk meer dan voldoende is. Bij gebruik van goed versterkende transistoren zoals BC 171 zal het minimale één-niveau aan de ingang ongeveer 0,8 Volt zijn.

Gezien het feit dat de vier- en de twee-kanalenversie principieel niet van de acht-kanalen verschillen wordt beschrijving van de werking achterwege gelaten. De schema's zijn afgebeeld in figuur 4 en 5.



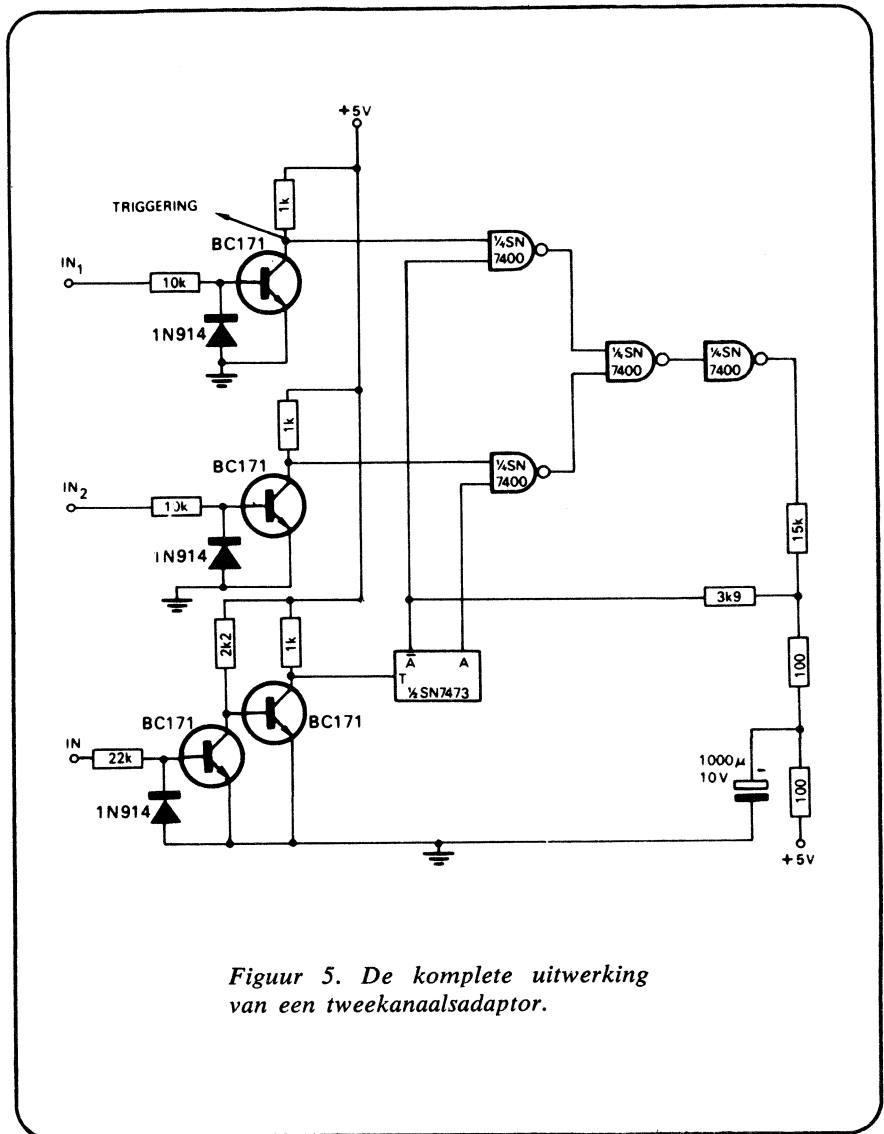
opheffing van



J.R.M. Sanders

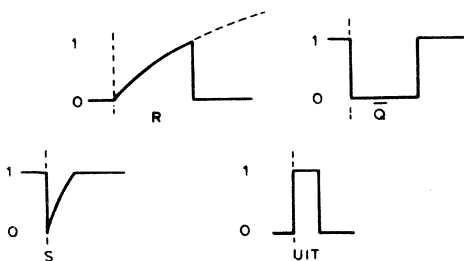
De voeding voor de adaptors moet 5 Volt bij 150 mA kunnen leveren. De triggering van de skope wordt verzorgd door de ingangsschakeling van kanaal één. De optredende spanningsprong is ruim voldoende (± 4 Volt). Dit houdt in dat bij gebruik kanaal één op het signaal aangesloten wordt dat de laagste frekwentie heeft. Dit is noodzakelijk om foutief triggeren te voorkomen. Wanneer namelijk op een signaal getriggerd wordt wat een hogere frekwentie heeft dan de laagst voorkomende, bestaat de mogelijkheid dat de triggering geschiedt op een tijdstip dat het signaal met de laagste frekwentie niet in fase is. Dit kan tot volkomen verkeerde konklusies leiden bij het beoordelen van het skopebeeld. Wanneer met enig overleg gebruik gemaakt wordt van dit apparaat is men in het bezit gekomen van een skope welke door geen enkel in de handel zijnd apparaat geëvenaard kan worden.

Hoewel het op het eerste gezicht het aantal van acht kanalen bijzonder groot mag lijken, blijkt dit in de praktijk zo goed te voldoen dat men spoedig een vier-kanalen skope opzij zet. Omdat het geheel vrijwel uitsluitend opgebouwd is met IC's bestaat weinig gevaar voor storingen wanneer men ervoor zorgt dat de in- en uitgangen, welke moeten worden verbonden, zich dicht bij elkaar bevinden. De ingangsdraden dienen van een goede kwaliteit koaks-kabel te zijn, terwijl het geheel in een metalen kastje wordt ingebouwd.



Figuur 5. De komplette uitwerking van een tweekanaalsadapter.

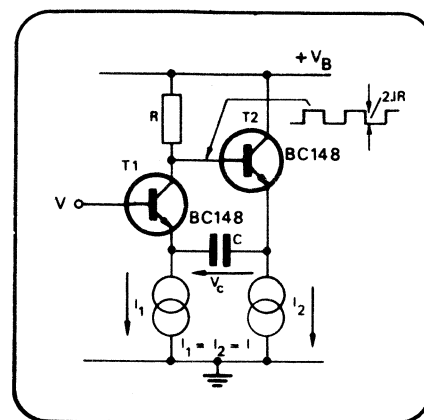
schakelaar-dendereffect



Het is bij vele elektronische schakelingen, waarbij bepaalde acties met behulp van een schakelaar ingeleid worden, van belang dat het denderverschijnsel van de schakelaar niet merkbaar is. De hier gegeven schakeling voldoet hieraan. Indien schakelaar S wordt gesloten, zal, als gevolg van de eerste positieve denderpiek van het contact S, via kondensator C_2 een positieve puls naar de set-ingang van de $\mu L 914$ worden doorgegeven. Hierdoor wordt de flip-flop geset, waardoor de $\bar{Q}$ uitgang naar 0 springt. Via kondensator C_5 wordt dan een negatieve puls naar T_2 doorgegeven waardoor deze transistor gaat sperren met het gevolg dat de uitgang naar de logische waarde 1 springt. De tijd dat

de transistor T_2 spert is evenredig met het produkt $R_6 \cdot C_5$ (ca. 100 nano-seconde). Na deze tijd springt de uitgang weer terug naar de logische 0. Nu moet de flip-flop weer gereset worden en wel nadat het dendereffect is uitgewerkt. Deze tijd is in de praktijk ongeveer 30 milli-seconde. Een en ander wordt gerealiseerd met behulp van kondensator C_3 . Na 30 milli-seconde is de spanning hierover zover gestegen dat de flip-flop gereset kan worden en de schakelactie weer kan worden herhaald.

hoofdoscillator voor elekturon 3



Een elektuurontwerp van een hoofdoscillator die zeer stabiel is, omdat de frekwentie slechts afhankelijk is van een weerstand en een condensator.

Figuur 1. Principeschakeling van de nieuwe hoofdoscillator, waarbij gebruik wordt gemaakt van twee stroombronnen

Bij een elektronisch orgel worden een groot aantal tonen opgewekt waarbij gebruik wordt gemaakt van grondtonen in een frekwentiegebied van 8-4 kHz. Deze grondtonen worden geleverd door twaalf hoofdoscillatoren, welke zeer stabiel moeten zijn. De signalen van de hoofdoscillatoren worden d.m.v. zaagtanddelers gedeeld, zodat aan de uitgangen van de delers

een groot aantal verschillende frekwenties ter beschikking zijn. In de konventionele hoofdoscillatoren werd gebruik gemaakt van een (nogal kostbare) UJT. Een nadeel van deze oscillator is dat de stabiliteit afhankelijk is van de voedingsspanning, de temperatuurafhankelijkheid van de UJT en van de versterkertrap. Deze nadelen vallen bij de nieuwe

oscillator geheel weg. De frekwentie is vrijwel alleen afhankelijk van een weerstand en een condensator. De voedingsspanning en de temperatuurafhankelijkheid van transistoren en andere componenten hebben geen invloed op de frekwentie. Wanneer voor R en C een metaalfilmweerstand resp. een polystyreencondensator wordt gebruikt dan is de maximale frekwentie-afwijking 0,005%/°C. Dit houdt dus in dat de maximale frekwentievariatie in een temperatuurgebied van 10-40 °C 0,15% is, wat ruimschoots binnen de toelaatbare grens is van 0,3%.

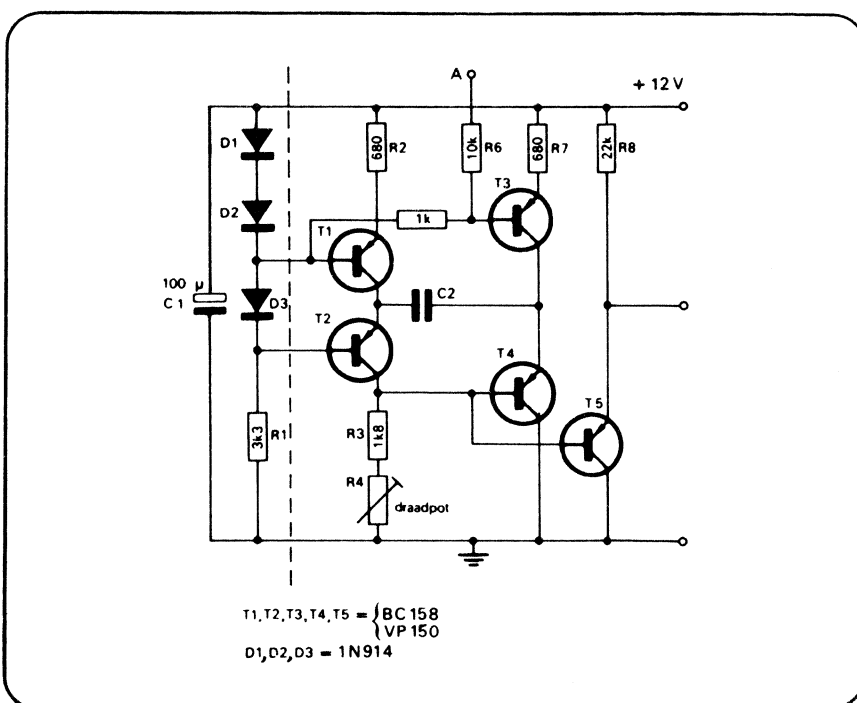
DE WERKING

In figuur 1 is de principiële schakeling van de hoofdoscillator weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van twee stroombronnen. Deze leveren beide een konstante stroom. De basis van T₁ is aangesloten op een vaste spanning V, welke lager is dan de voedingsspanning.

Ter verklaring van de werking kan als begintoestand worden aangenomen dat T₁ spert en T₂ geleidt.

Omdat T₁ dichtstaat ligt de kollektor

Figuur 2. Het complete schema van de hoofdoscillator. Het gedeelte links van de stippellijn wordt slechts eenmaal gebruikt voor alle twaalf hoofdoscillatoren



hiervan en de basis van T_2 aan de voedingsspanning. De basisstroom van T_2 veroorzaakt een verwaarloosbare spanning over weerstand R. Het emitterpotentiaal van T_2 ligt dus ca 0,7 V lager dan de voedingsspanning.

De beide stroombronnen leveren ongeacht de omstandigheden een konstante stroom I. Dit houdt in dat de stroom I_2 direkt door T_2 vloeit en I_1 via kondensator C door T_2 , zodat C wordt ontladen. Door de kollektor van T_2 vloeit dus een stroom 2.I.

De schakelaar zal omklappen in de andere toestand (T_1 geleidt en T_2 spert) wanneer de emitterspanning van T_1 een waarde V_{beo} lager is dan V. Dit tijdstip is afhankelijk van de kondensatorspanning, omdat de emitterspanning van T_1 gelijk is aan die van T_2 (bijna de voedingsspanning) minus de kondensatorspanning. In de volgende toestand geleidt T_1 en spert T_2 . De stroom I_1 vloeit direkt door T_1 en I_2 via de kondensator C door T_1 . Door de kollektorweerstand van T_1 vloeit een stroom 2.I. Kondensator C wordt nu weer opgeladen. De emitterspanning van T_1 is nu gelijk aan $V - 0,7$. De schakeling zal weer in de vorige toestand terugklappen wanneer de emitterspanning van T_2 een waarde V_{beo} lager is dan de basisspanning, welke gelijk is aan de voedingsspanning min de spanning over de kollektorweerstand (2.I. R.).

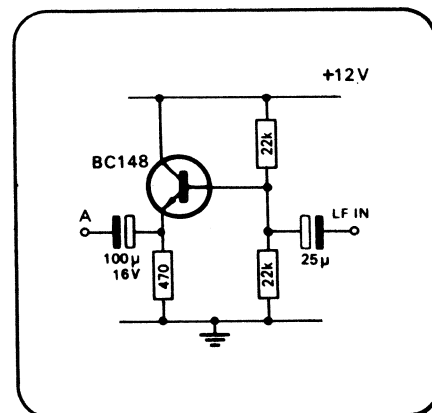
Bij verdere uitwerking blijkt dat de frekwentie van de oscillator wordt gegeven door de formule:

$$f = \frac{1}{4RC}$$

Uit voorgaande is gebleken dat de transistoren beurtelings open en dicht staan. Gedurende de eerste halve periode vloeit een stroom 2I door T_2 en gedurende de volgende halve periode vloeit deze stroom door R. De uitgangsspanning is dus een blokspanning met $V_{pp} = 2IR$.

Bij de bepaling van de frekwentie is een faktor $2(V_{be}-V_{beo})$ verwaarloosd. Deze faktor bepaalt de frekwentie in geringe mate mede. Het is echter een zeer konstante waarde welke onafhankelijk is van de temperatuur. De verwaarlozing van deze faktor heeft dus totaal geen invloed op de frekwentiestabiliteit. Daar de frekwentie alleen afhankelijk is van R en C heeft ook de voedingsspanning prak-

Figuur 3. De stuurschakeling voor de tremolo-ingangen waarbij het ingangssignaal dat van de hoofdosillator in frekwentie moduleert. Ook deze schakeling wordt slechts eenmaal toegepast.



tisch geen invloed op de frekwentie en de stroom I slechts in zeer geringe mate. De temperatuurstabiliteit wordt alleen bepaald door de temperatuurcoëfficiënten van R en C.

Om een goede stabiliteit te realiseren wordt voor R een metaalfilmweerstand en voor C een polystyreenkondensator gebruikt. Daar de temperatuurcoëfficiënt van een metaalfilmweerstand positief is en die van een polystyreenkondensator negatief heffen deze elkaar gedeeltelijk op, zodat een maximale frekwentieafwijking van $5 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ realiseerbaar is. Het feit dat de oscillator zo stabiel is houdt in dat hij slechts 1 maal per half jaar gestemd hoeft te worden, dit t.g.v.

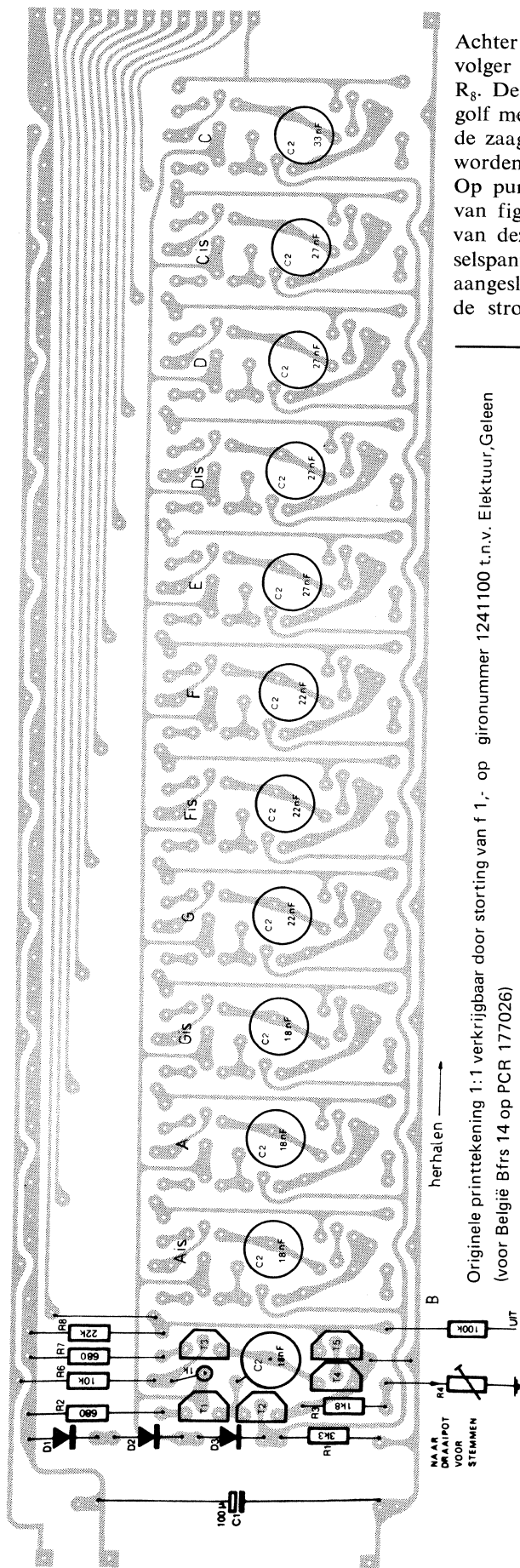
veroudering van kondensator en weerstand.

In figuur 2 is de gehele hoofdosillator getekend. De beide stroombronnen worden gerealiseerd d.m.v. T_1 , T_3 , de emitterweerstand van deze transistoren en de dioden D_1 en D_2 . De spanning V in figuur 1 wordt verkregen door de spanningsval over de drie dioden.

De schakeling welke de spanning V en de spanning voor de stroombronnen levert wordt slechts een maal toegepast voor alle twaalf hoofdosillators. De weerstand R is vervangen door de serieschakeling van R_3 en R_4 . De frekwentie kan worden ingesteld met de instelpotmeter R_4 .

Tabel 1

Hoofdosillatorfrekwentie		R_4	C_2
8370 Hz	C	100	18 n
7901 Hz	B	330	18 n
7456 Hz	Ais	470	18 n
7040 Hz	A	680	18 n
6645 Hz	Gis	220	22 n
6272 Hz	G	470	22 n
5920 Hz	Fis	680	22 n
5587 Hz	F	100	27 n
5273 Hz	E	330	27 n
4977 Hz	Dis	680	27 n
4699 Hz	D	680	27 n
4435 Hz	Cis	220	33 n

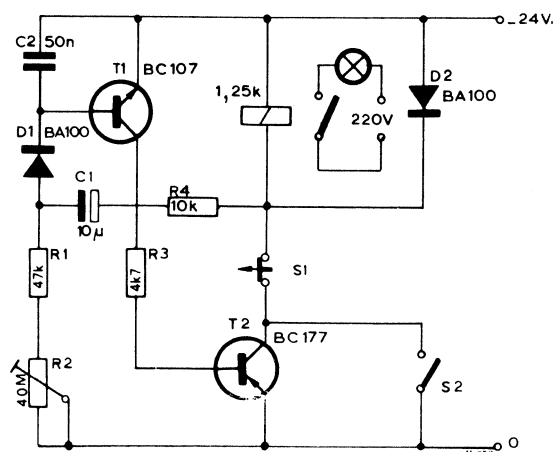


Originele printtekening 1:1 verkrijgbaar door storting van f 1,- op gironummer 1241100 t.n.v. Elektaur, Gleen (voor België Bfrs 14 op PCR 177026)

1-300 sekonden

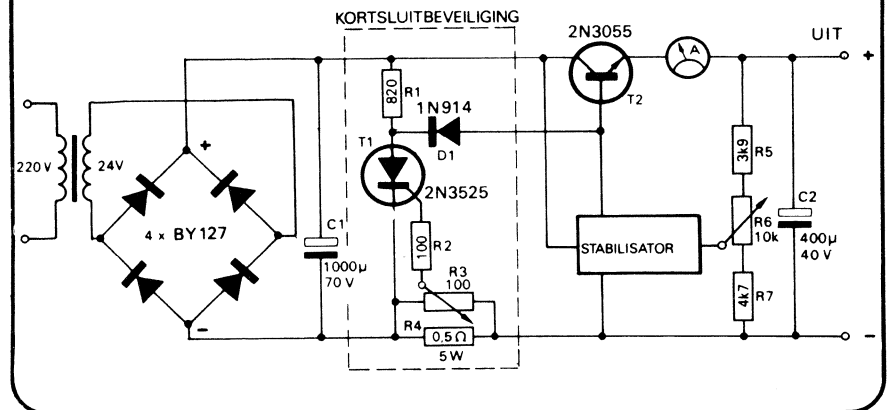
Na kortstondig indrukken van schakelaar S_1 valt het relais af en is de stroom door beide transistoren nihil. Kondensator C_1 die voor het indrukken van S_1 tot ongeveer de voedingsspanning was opgeladen gaat zich nu via R_1 en R_2 ontladen en verder in tegengestelde richting weer opladen. Diode D_1 zorgt ervoor dat de basis van T_1 in spertoestand niet doorslaat ten gevolge van de grote kondensatorspanning. Na een bepaalde tijd heeft de kondensator een dusdanige spanning verkregen dat transistor T_1 weer gaat geleiden met het gevolg dat T_2 eveneens stroom trekt en het relais inkomt. Via weerstand R_4 wordt C_1 weer snel geladen tot de voedingsspanning en is de schakeling gereed voor een volgende cyclus.

Met behulp van potmeter R_2 kan men de schakeltijd instellen tussen 1 en 300 seconden.



regelbare kortsluitbeveiliging voor gestabiliseerde voedingen

Door J. Ph. Buschkens



Kortsluiting of overbelasting van een gestabiliseerde voeding heeft altijd tot gevolg dat één of meer transistoren sneuvelen. Een snelle zekering werkt niet snel genoeg om dit te voorkomen, zodat een elektronische beveiliging aanbeveling verdient, vooral wanneer dit voor een zeer lage prijs te vervaardigen is. Bij voedingen met konstante uitgangsspanning is dit niet bepaald nodig; als de referentiespanning uit de uitgangsspanning wordt gevoed, dalen bij kortsluiting beide tot bijna nul Volt en de powertransistor wordt geblokkeerd. Bij regelbare voedingen

gaat dit kunstje niet op, omdat de uitgangsspanning vaak onder de referentiespanning moet kunnen worden ingesteld.

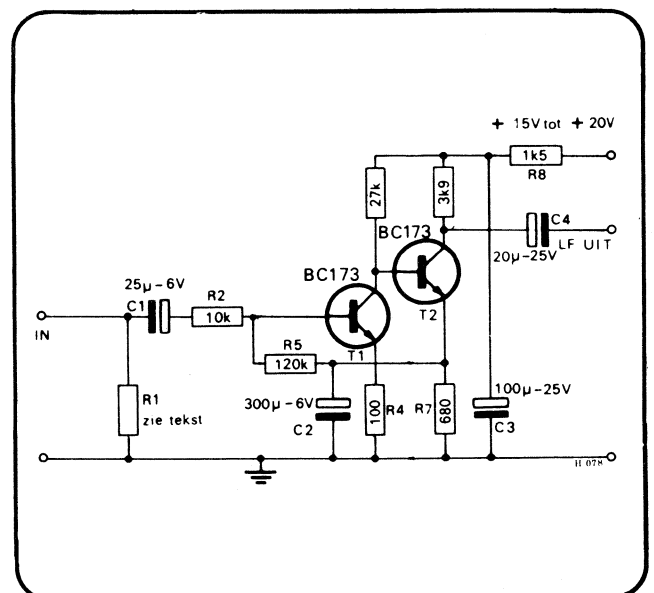
De goedkope thyristor 2N3525 is het hoofdonderdeel van de schakeling. Als voorbeeld is deze toegepast in de regelbare voeding uit elektuur november 1969 (met een elko van 25 µF parallel aan de zener). De schakeling kan uiteraard ook worden toegepast bij andere voedingen. De houdstroom van de thyristor is 25 mA, de trigger spanning ca. 1,1 Volt. Als de stroomsterkte in de belasting boven 2,2 A

stijgt, staat over R_4 een spanning van 1,1 Volt. De thyristor wordt getriggerd, de anodespanning daalt tot nul Volt, zo ook de basisspanning van T_2 en de uitgangsspanning; en wel in enkele mikrosekunden, voordat T_2 stuk kan gaan. De uitgangsspanning blijft nul. Eerst moet de sluiting worden opgeheven en de voeding uitgeschakeld; dan pas kan ze opnieuw worden gebruikt. Met de potmeter R_3 kan men de maximale stroom instellen, waarbij de kortsluitbeveiliging (beter gezegd: de overbelastingbeveiliging) in werking treedt.

mikrofoonvoorversterker

De ingang van deze gelijkspanningsgekoppelde tweetrapsversterker wordt voor laagohmige microfoons met een weerstand van 3,3 kΩ (R_1) afgesloten, voor hoogohmige typen wordt $R_1 = 270$ kΩ gekozen. Van de emitter van T_2 is een gelijkspanningstegenkoppeling aangebracht naar de basis van T_1 , waardoor een stabiele instelling wordt verkregen.

Het frekwentiebereik loopt van 40 Hz tot 20 kHz. Bij een voedingsspanning van 15 V is de versterkingsfaktor ongeveer 1700 (65 dB) terwijl de totale stroomafname slechts 1,8 mA bedraagt. De toegepaste transistoren zijn ruisarme typen (ruisfaktor < 4 dB, $\Delta f = 30-15000$ Hz) doch men kan zonder bezwaar ook goedkopere NPN transistoren gebruiken indien men geen hoge eisen stelt aan de ruis eigenschappen van de versterker.



ELEKTROPOST: het adres voor alle orgel onderdelen

Klaviere, toonprints, voedingen, versterkers, registerprints, kasten, pedalen, schakelaars, zwelpedalen, draad, enz. Hebt U al kennis gemaakt met onze elektronische kontaktbak? U hebt bij gebruik van onze EKB maar een kontakt per toets nodig en absoluut geen last meer van: doorzingen, hikken van delers, klik bij het aanslaan, slechte kontakten enz. Dit zijn slechts enkele voorbeelden. Wilt U er alles van weten, schrijf of bel nu nog even om volledige documentatie van EKB, orgelbouwpakketten en onderdelen aan:

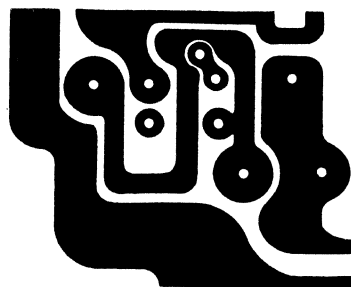
Elektropost -- Oosterend -- Texel
Telefoon: 02223 - 661

UNIEK VOOR NEDERLAND

U kunt onze onderdelen en orgels in Oosterend en Gouda bekijken en bespelen en krijgt dan van ons geheel vrijblijvend vak-kundig advies, Maak nu nog even een afspraak.

PROEFPRINTS
24 uur service !

gedrukte schakelingen



- * Door gemetalliseerde prints.
- * Galvanische bewerking
- * Rolled tinner voor snelle en betrouwbare montage.



Weidestraat 10 Echt Postbus 8 tel. 04754-2094

GUSTAV PESÉ

Alleenverteenwoordiging voor Nederland

Rijksweg 23c- GELEEN - Tel. 04494 - 2736 - Giro 108 7595

FA. HANS HOEK

Corner Gull Versterker

2 x 120 Watt in 4 Ohm, 2 x 75 Watt in 8 Ohm
frequentiebereik 15 - 100 KHz (-3dB)
vervorming max. 0,08 procent
drie ingangen: MD-pick up (3 mV), tuner en tape (200 mV)
toonregeling plus of min 16 dB bij 50 en 10 KHz
Kompleet met kast, kabelbomen etc. prijs bouwdoos f 390,-
prijs gebouwd f 585,-
Zonder voorversterker prijs f 275,-

Corner Horn versterker

2 x 35 Watt in 4 Ohm, 2 x 25 Watt in 8 Ohm
frequentiebereik 15 - 1 MHz (-3dB)
vervorming max. 0,12 procent
drie ingangen: MD-pick up (3 mV), tuner en tape (200 mV)
toonregeling plus of min 16 dB bij 50 en 10 KHz
Kompleet met kast, kabelbomen etc. prijs bouwdoos f 275,-
prijs gebouwd f 425,-

Corner Horn FM Stereo Tuner

ingangsgevoeligheid 3 uV
kanaalscheiding decoder 35 dB
horizontale schaal over de volle breedte
met afstemindicatiemeter en stereo-lampje
prijs gebouwd f 350,-

Alle bouwdozen worden geleverd compleet met chassis, printen onderdelen en teakhouten kast met mat aluminium voorfront. Montage zeer eenvoudig door voorgestripte en samengebonden kabelboomjes die vergissingen onmogelijk maken. De bouwdozen zijn met schroevendraaier, tang en soldeerbout in elkaar te zetten, zonder dat ook maar één extra onderdeel gekocht hoeft te worden.

Transistoren

2N3055 Vce80V, B 40

f 8,-

2N3055 normaal f 7,-

BC 107 f 1,-

BC 108 f 1,-

BC 109 f 1,20

BC 153 f 1,-

BC 172 f 1,-

BC 177 f 1,90

BC 182 f 1,80

BC 184c f 1,90

BC 212 f 2,40

BC 214c f 2,40

BD 137/138 f 12,50

TIP 31/32 f 13,50

40409/40410 f 13,-

2N1613

f 2,-

2N1711

f 2,-

2N3553

f 15,50

2N3632

f 35,-

2N3866

f 12,-

2N2646

f 3,75

BC 140/160

f 3,50 per par.

BF 115

f 2,25

BF 167

f 2,80

BF 177

f 2,80

BF 178

f 3,-

BF 179

f 3,-

BF 257)

f 2,25

BF 258)

f 2,25

BF 259)

f 2,25

Vele andere transistoren leverbaar tegen concurrerende prijzen

MC 350 Vce 350V 5W f 4,50

MC 400 Vce 400V 5W f 5,50

Thyristor

400V 10A f 8,50

600V 10A f 16,-

400V 15A f 15,40

600V 16A f 22,-

1200V 8A f 36,-

2N4148 is 1N914 bij 100 stuks f 25,-

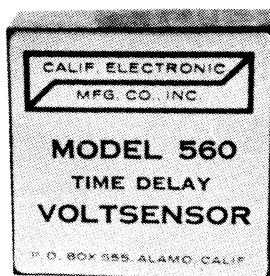
N 123 is Mesa planar is AF106-AF109 f 0,75

INDUS TRIE

KOMPONENTEN

VOLTSENSOR

Het type 560 Voltensor van California Electronic Mfg. Co. Inc. is een solid state spanningskomparator met ingebouwde "time-delay". Deze tijdvertraging zorgt voor een bepaalde reaktietijd, of maakt het type 560 ongevoelig voor



ruis op het te meten signaal. Deze tijd is instelbaar tussen 5 en 100 millisek. met automatische reset. Deze komparator detecteert een verandering van 1 mV binnen 95% van het volledige spanningsbereik (± 24 V) zonder onderbreking door nul heen. De reproduceerbaarheid is beter dan 4 millivolt en de hysteresis is minder dan 50 mV. Een ingangsimpedantie van 100 k Ω en een uitgangsspanning van 80% van de voedingsspanning zijn verdere eigenschappen. Speciale tijdvertragingen tot 10 seconden zijn ook leverbaar.

Inlichtingen: Klaasing Electronics N.V., Sarphatistraat 52, Amsterdam.

AKTIEVE FILTERS

Analog Devices heeft een nieuwe uitgebreide reeks actieve filters aan haar programma toegevoegd. Toepassing van IC's en "Computer aided Design" heeft geleid tot een reductie van afmetingen en prijs en een verbetering van nauwkeurigheid en tolerantie. De 700 Serie actieve filters bestaat uit een reeks standaard eenheden, die ook het ultra laagfrequent gebied omvat-



ten tot 0,001 Hz. Door toepassing van "computer aided design" is het mogelijk om standaard units aan te passen aan de specifieke frekwentie, die door de klant wordt gevraagd, waarbij standaard weerstanden en capaciteitswaarden worden gebruikt. De prijs van de filters uit deze reeks begint bij \$ 34,—. De filters worden standaard geleverd met een Butterworth karakteristiek, maar kunnen tegen vergelijkbare prijzen ook geleverd worden met Bessel, Tchebyscheff, Paynter, notch etc. karakteristieken.

In het oog vallende eigenschappen zijn onder meer: afsnijfrequenties van 0,001 Hz tot 20 kHz voor standaard units, een tolerantie van 2% voor de afsnijfrequentie, 50 μ V ruisniveau, $1:10^4$ dynamisch bereik tot 20 Volt/volle schaal.

Inlichtingen: Klaasing Electronics N.V., Sarphatistraat 52, Amsterdam.

RCA KOMPLEMENTAIRE TRANSISTOREN



3,5 A is de maximale kollektorstroom van de nieuwe komplementaire transistorreeks 2N5781-2N5786. Deze transistoren zijn ontworpen om gebruikt te worden als schakeltransistor voor medium-power toepassingen en in komplementair-symmetrische audioversterkers. Zij zijn bijvoorbeeld uitermate geschikt als eindtransistoren voor de 10 of 20 Watt Edwinversterker (bijv. 2N5783-pnp, 2N5786-npn). De maximale dissipatie bedraagt 10 Watt terwijl de stroomversterkingsfactor ligt tussen 20 en 100. De diverse typen zijn alle ondergebracht in een TO5 behuizing; zij verschillen alleen in polariteit en spanning.

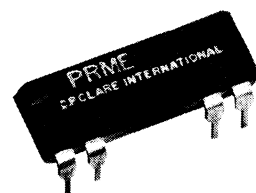
Inlichtingen: Inelco, Weerdestein 205, Amsterdam.

PICO-REEDRELAIS

Dit subminiatuur reedrelais van Clare is volledig afgestemd op het gebruik met digitale IC's. Het relais kan worden gestuurd door TTL-IC's (54 of 74 serie) zonder toepassing van een buffer of versterker.

Verder zijn van dit type relais nog uitvoeringen verkrijgbaar voor 6, 12 en 24 Volt bedrijfs spanning. De dissipatie bedraagt 35 mW voor de IC-typen en 45 tot 130 mW in de overige uitvoeringen. Het relais is in een epoksy dual in line behuizing ondergebracht, eventueel tesamen met een clampingdiode.

Inlichtingen: C. P. Clare Elektronik, 6000 Frankfurt/Main 8, Postfach 119047.



MINIATUUR KERAMISCH FM-FILTER

Brush Clevite Company Ltd. brengt een nieuw 10,7 MHz keramisch filter op de markt waarvan de doorlaatkarakteristiek overeenkomt met twee

MF bandfilters, een 4e orde filter dus. Het nieuwe "FM-4" filter is een simpel blokje van piezo-elektrisch keramiek met een hoge kwaliteitsfactor in een epoksy behuizing (10 x 15 x 2,5 mm). De filters bezitten een vaste en nauwkeurige afstemfrequentie van 10,7 MHz en hoeven voor toepassing in FM-ontvangers niet te worden afgeregeld. Ze zijn ongevoelig voor schokken en vibraties.

Twee van deze filters zijn voldoende voor een middenfrequentieversterker van een FM ontvanger met een stopband van meer dan 90 dB.

Enkele verdere gegevens:

Afstemfrequentie: resp. 10,6 - 10,65 - 10,7 - 10,75 - 10,8 MHz $\pm$ 25 kHz

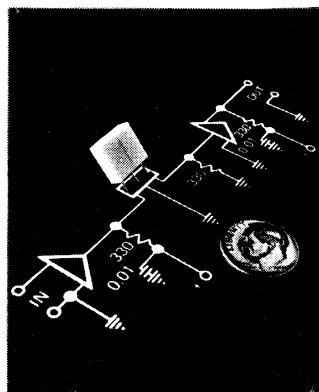
Bandbreedte (-3 dB): 235 kHz

Stopband: -45 dB

Ripple: 1 dB

Insertion loss: ca. 3 dB

Inlichtingen: Mulder Hardenberg, Michelangelostraat 10, Amsterdam Z.



16 de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Justitie
t.b.v. de Politieverbindingsdienst te Utrecht

technicus

voor de afdeling Research en Advies.

Taak o.m.: medewerken aan de ontwikkeling van apparatuur, zoals toonfrequent oproepsystemen, schakelmogelijkheden, afstandbedieningen van mobilofoons via telefoonlijnen en linkverbindingen.

Ontwerpen van verbidingsnetwerken voor de diverse politie-korpsen.

Het in verband met het vorenstaande bestuderen van binnen- en buitenlandse vakliteratuur.

Vereist: diploma radiotechnicus NERG en studie voor Hoger Electronicus. Leeftijd vanaf 25 jaar.

Standplaats Utrecht.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, max. f 1202,- per maand. Promotiemogelijkheid aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturenummer 0-5388/0951 (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe) zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantie-uitkering

GELEIDERS

Prijs per regel f 1,-; per regel gemiddeld 20 letters en cijfers. Uitsluitend geplaatst na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur, Geleen. Voor België: PCR 17.70.26 t.n.v. Elektuur, Geleen, Nederland.

Verkoop wegens einde hobby met techn. doc.
LF gen. GM 2307,
30 Mels buisvoltm.GM6016,
Pulsscoop 1 microsec.SGM
120/01.Tel.02159-30068.

FANE GITAARSPEAKERS,
8 Ohm, 12 Inch 0, 50-75 W,
30-5000 Hz, PRIJS f 120,-.
Gratis folder: HELIOS -
POSTBUS 2610, DEN HAAG
tel. 248729.

Aangeb.: **Overcomplete Bipak I.C.'s** gecontroleerd 75, bijv. f 3,-. Tel.020-133868.

Gez.: **service scoop t.v.**
min. bandbr. 0-5 Mc.
Brieven onder nr 26440
bureau van dit blad.

printservice
elektuur



		guldens	Bfrs
Knipperlicht	m-13	2,-	30
Mikrofoonversterker	m-14	2,25	34
Signaalgever-volger	m-16	1,75	26
Hotelschakelaar	62-343	2,25	34
R.S. oscillator 60 kHz-2 MHz	67-920	2,-	30
t.d. kortegolfontvanger	68-1036	2,-	30
HF-versterker met de 703	69-619	1,75	26

Armelui's versterker

Korrektieversterker (ker)	71-122	1,75	26
Regelversterker	71-123	2,50	38
Eindversterker	71-124	2,50	38
Korrektieversterker (md)	71-126	2,50	38
Korrektieversterker (mikr)	71-127	2,50	38

Ruitenwiserregelaar	72-224	2,50	38
KTV-streep-stip-generator	73-326	4,25	64
IC-tester voor BiPak IC's	73-329	3,-	45
Mini-Op-Amp	74-422	1,75	26

Modelbesturing

Ontvanger modelbesturing	74-445	8,-	120
Servoversterker	74-446	4,-	60

Gyrator	75-528	2,25	34
Stereoversterker voor hoofdtelefoon	78-1031	2,-	30

Edwinversterker

Edwinversterker	82-126	3,50	53
Korrektieversterker	82-127	2,-	30
Edwinversterker voor 'n tientje	84-335	2,50	38

Lichtorgelschakelingen	85-426	6,50	98
	-427		

Digitale klok op aanvraag. Complete set (19 prints)		35,-	525
Belichtingsmeter	86-537	2,50	38
Transistorvoltmeter	87-651	1,75	26

Bestelling

Elektuur-printjes kunnen uitsluitend worden besteld door storting van het bedrag op gironummer 124 11 00 t.n.v. Elektuur, Geleen (voor België op PCR 177026) met bijvermelding PS en het kodenummer. Alle prijzen zijn inclusief 12 procent BTW.

BOEKEN

geïllustreerd met foto's en bouwtekeningen verdeeld over 180 pagina's in formaat 14 x 19 cm; prijs f 12,90.
Uitg.: Kluwer NV, Deventer.

HET TRANSISTOR KNUTSELBOEK

Door H. Richter

De auteur wil met dit boek niet alleen de knutselaar maar ook de meer praktische amateur en beroepstechnicus bereiken. Allereerst wordt op eenvoudige wijze de transistor-techniek besproken, geïllustreerd met foto's en bouwtekeningen. Vervolgens worden toepassingen beschreven voor ontvangers, zenders, versterkers, telecommunicatie, meet-schakelingen en andere praktische schakelingen. De uitgave omvat 224 pagina's; prijs f 17,50.

Uitg.: Kluwer NV, Deventer.

IC-HANDBOOK

Het doel van dit boekwerk is informatie te verschaffen over de karakteristieke waarden van geïntegreerde schakelingen. Het boek is verdeeld in digitale- en analoge IC's, waarvan behalve de karakteristieke gegevens ook het interne schema, toepassing en behuizing is vermeld. Het boekje omvat 180 pagina's, formaat 12 x 21 cm; prijs f 12,90.

Uitgave: De Muiderkring NV, Bussum.

ELEKTRONISCHE SCHAKELINGEN

Door W. van Bussel

Dit boek is het derde deel in de serie Praktische Elektronika. In deze uitgave zijn schakelingen opgenomen met buizen en germanium transistoren. Het boek bevat een variatie van vele toepassingen o.a. versterker, bandrekorder, ontvanger, oscillator en meetschakelingen. De schakelingen zijn

NETWORK THEORY

Door J. B. Murdoch

Engelse tekst

Voor de kandidaatsstudent in de wis- en natuurkunde is deze uitgave een goed leerboek om bekend te raken met de netwerktheorie. Voor hen die het kandidaatsexamen hebben gedaan kan deze stof in het eerste semester worden behandeld. In dit boek worden o.a. de volgende onderwerpen besproken: matrices en determinanten, lineaire vergelijkingen, parameters, grafische functies, evenwichtsvergelijkingen, theorema's, transformatie methoden, kompleksrekenen enz. Het gebonden boek omvat 525 pagina's; prijs £ 7,70 ofwel f 67,—.

Uitgave: McGraw-hill, Shoppenhangers Road, Maidenhead, Breshire, England.

DE KORTEGOLF AMATEUR

Door J. Schaap, tweede druk

Dit boek is bedoeld als handwijzer voor de radio amateur welke zich wil toeleggen op het kortegolf amateurisme. Het boek richt zich in hoofdzaak op de beginnende amateur die wegwijs wordt gemaakt in het kortegolf gebied. In deze tweede druk besteedt de auteur nu behalve aan buizen ook aandacht aan de toepassing van halfgeleiders bij het kortegolf amateurisme. In deze druk is tevens het hoofdstuk met uitgewerkte voorbeelden en schema's komen te vervallen en is een hoofdstuk over enkelzijbandmodulatie opgenomen. Het boek behandelt verder weinig over UHF werk en mobiele apparatuur. Deze uitgave bevat 200 pagina's; prijs f 12,50.

Uitg.: Kluwer NV, Deventer.



elektrotechnische opleidingen

LOI-onderwijs dat het onderste uit de kan der nieuwste ontdekkingen haalt, waardoor de opleidingen op hoog niveau staan en blijven.

Schakeltechniek:

Een zeer moderne opleiding die onder meer de beginselen behandelt van de computertechniek (digitale meettechniek) met behulp van halfgeleiderdioden.

Versterkertechniek:

Vooraf gericht op de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van versterkingen op lange afstand.

Elektronicatechnicus (nerg):

Zeer gerichte opleiding voor het officiële diploma. Praktijkdagen afgestemd op het examenonderdeel praktisch meten. Materiaal wordt verstrekt om thuis werkstukken te ontwerpen en te vervaardigen. Cursus zeer up-to-date; behandelt reeds Thyatron (gestuurde diode).

Vraag een studiegids met zeer uitgebreide informatie over de ruim dertig opleidingen die de LOI verzorgt op het gebied van elektrotechniek.

instituut voor technisch onderwijs van de

leidse onderwijsinstellingen



instellingen zonder winstdoel

erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Leiden, Leidsedreef 207

's avonds of in het weekend een studiegids aanvragen?
bel: (01710) 444 51*

bon stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus _____

mevr. _____

meij. _____

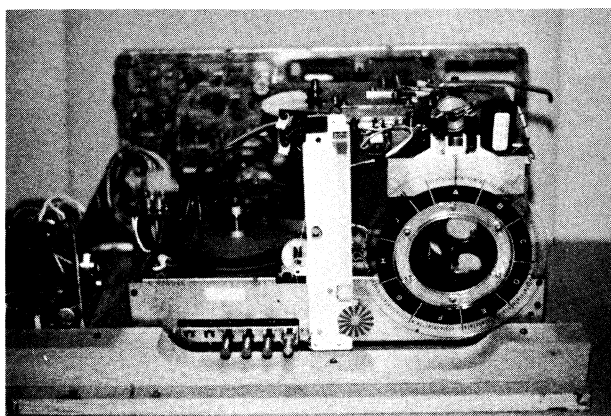
dhr. _____

straat _____

woonplaats _____ 207

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden.

SCHAUB LORENZ

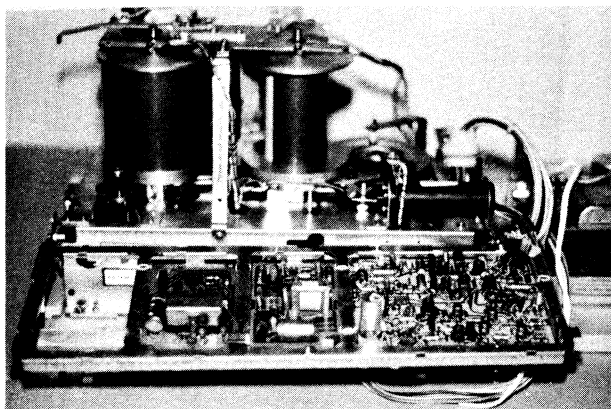


Stereoloopwerk compleet met band en netvoeding (110 V)
f 325,-



toebereiden Schaub Stereo center

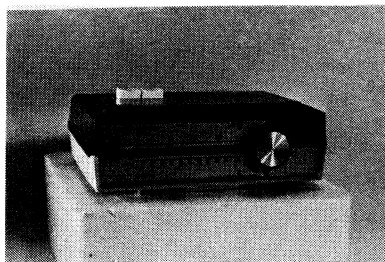
no 1	sporenafdekschaal	f 6,50
no 2	druktoetsafdekplaatje	f 2,50
no 3	houten voorfront om zelf kast te maken	f 9,50
no A	verhuistrafo 110/220 V - 100 VA	f 12,50
no B	emittervolger	f 13,75
no C	reserve schakelaar	f 2,50
	stereo aansluitkabel met passende pluggen op center. 2 meter lang	f 5,75



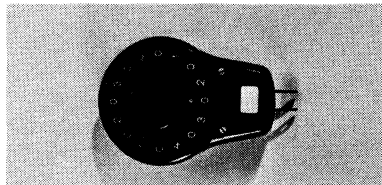
stereoloopwerk als bouwset waarvan U 3 printjes moet mon-
teren; compleet met handboek f 200,-

Zie voor een complete beschrijving:
ELEKTUUR pagina 631 juni 1969

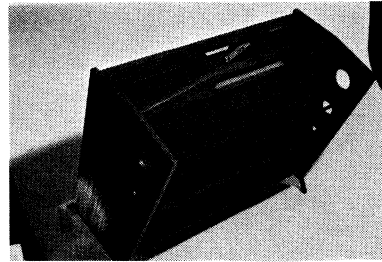
81-sporen STEREO toonbandloopwerk



2° net transistorconverteer Kan 21-71
met eigen voeding 220 V f 62,50



Radiodistributieschakelaars
Model A 4 standen en volumeregelaar met
100 V aanpassing f 7,50
Model B 6 standen en volumeregelaar met
100 V aanpassing, uitvoering wit f 7,50



Radiokastje met krantenbak breed
47 cm hoog 27 cm diep 21 cm f 19,75

RADIO-SERVICE 'TWENTHE' N.V.

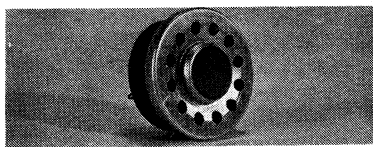
GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

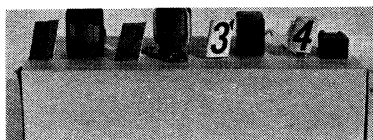
TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358

GIRO 201 309

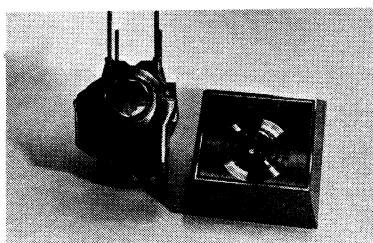


Dyn. microfoonelement 25 Ohm
Fab. Holmco afm. 45 mm rond dik 20 mm
f 7,50



RECORDERKOPJES

- Model 1 Woelke stereo opn/weerg. 200 Ohm f 5,75
Model 2 Bogen half spoor opn/weerg. 25 Ohm dc f 5,75
Model 3 Sneider wiskop half spoor 500 Ohm dc f 2,75
Model 4 Woelke wiskop 1 x 1/4 spoor 0,4 Ohm dc f 2,75

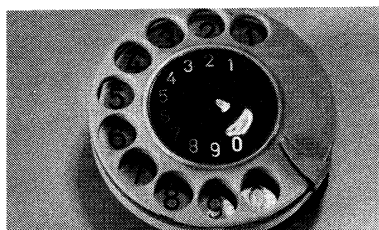


Stolle antenne rotoren

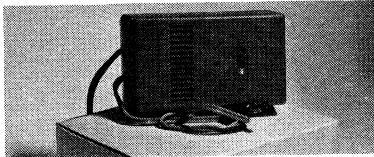
- A half automaat f 124,50
B vol automaat f 139,50



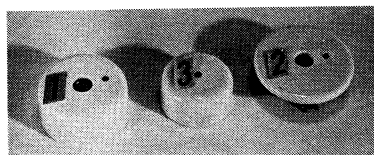
- Model 1 Precisie schakelklok 0-15 sec. (Dokaklok) 27,50
Model 2 Elektriciteit tussenmeter 220 V 5 Amp f 7,50



Telefoonkiesschijf f 4,95

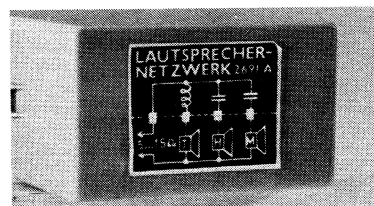


Netvoeding voor transistorradio en recorders.
220 V - 50 Hz - 2 standen 6 - 7,3 volt en 7,4 - 12 volt 400 mA f 21,50



C.A. Kontakt dozen en splinters

- Model 1 Opbouwdoos f 2,50
Model 2 Inbouwdoos f 2,50
Model 3 2-wegs-coaxsplitser f 2,50

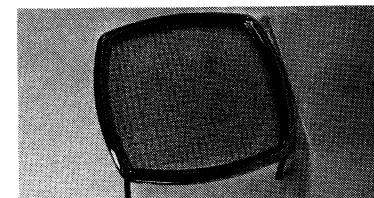


Luidspreker 3 wegscheidingsfilter van 6 tot 15 Ohm belastbaar tot 15 Watt f 9,95



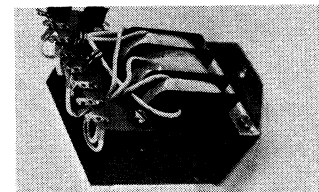
Druktoetsschakelaars

- Model 2 eentots 4xwissel. kleur knop bruin of wit f 1,95
Model 3 eentots netschak. 2xmaak knop bruin of wit f 1,95



Autoluidspreker Rooster
afstandbevestigingsboutjes 100x100 mm f 5,50

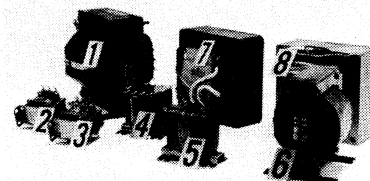
- Fotogevoelige printplaat. Met fabrieksgegevens. afm. 35x40 cm f 13,50
T.V. Raster uitgang type AT 3507 f 3,95



Trafo prim. 220-sec. 2 x 12 V 30 VA f 9,50
idem prim. 2 x 110 V sec. 1 x 12 V 30 VA afm 60 x 50 x 30 mm f 7,50

Transformatoren

- 220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A f 18,25
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A f 10,45
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18 24 V, 2 A f 13,75
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A f 13,75
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 24 V, 1,5 A f 12,65



Diverse transformatoren

- No 1. Voedingstrafo AD 9026.pri.110/220 sec. 2x280volt 90/130mA; 1x4-5v 1A; 1x6,3V 1,1A; 1x6,3V 3,5A f 13,95
No 2. Uitgang 2xAC 188 of 128 op 1xAC 188. AD9051 f 2,-
No 3. Drivertrafo AD 9050, 1xAC125 op 2xAC188 of AC128 f 1,75
No 4. Uitgang AD 9057, 7000 op 3 en 5 Ohm f 3,95
No 5. Uitgang AD 9010, 9000 op 3 en 5 Ohm f 3,25
No 6. Laagvoltrafo. Pri 2x110 volt. Sec. 6,3 volt - 3 amp. f 4,50
No 7. Laagvoltrafo. Pri 220 v.sec. 12 volt - 6 amp. f 8,50
No 8. Laagvoltrafo. Pri 220 v.sec. 24 volt - 2 amp en 6,3 volt - 1 amp. f 9,50
Trafo pri. 220 volt.sec. 4x24 volt - 1,5 amp. f 27,50
Trafo pri. 220 volt.sec. 2x12 volt - 3 amp en 2x15 volt - 3 amp. f 27,50

Gruner relais 740 Ω - 2 x wisselcontact f 3,50

Gruner relais

- 3 x wisselcontact, spoel 220 V AC f 5,50
2 x wisselcontact, spoel 24 V AC f 5,50
3 x wisselcontact, spoel 110 V AC f 5,50
2 x wisselcontact, spoel 220 V AC f 5,50

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

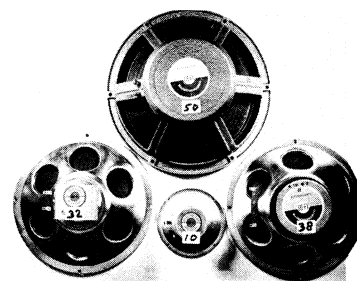
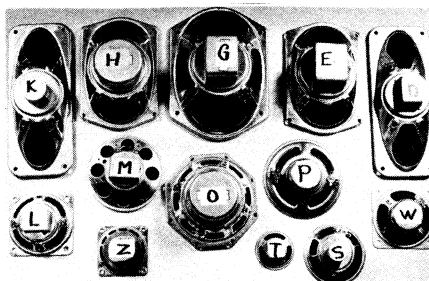
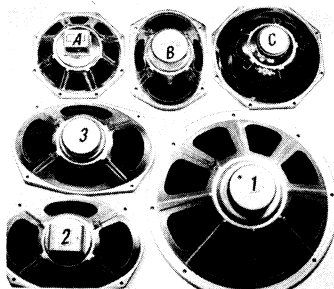
GROENEWEGJE 14

- DEN HAAG

- TELEFOON 070 - 11 20 22

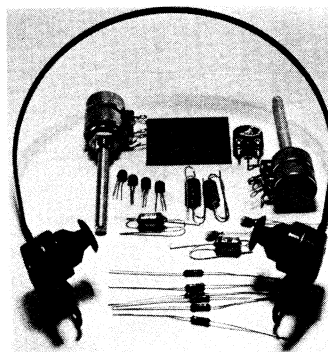
TELEX
no 32358

GIRO 201 309

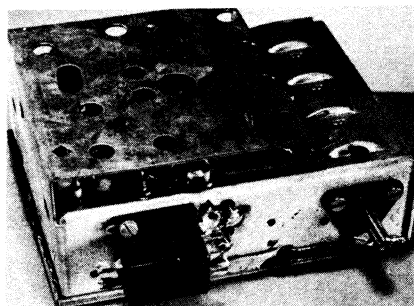


Model	type	Ohm, s	Watt, s	afmeting	prijs
no 1	AD4201 M	5	10	314	f 29,50
no 2	AD3690	5	6	160x233	f 8,95
A	AD3700/6	5	6	155	f 8,95
C	AD7060-AD3700	5	10		f 19,50
D	AD3386H	25	3	205x82	f 8,95
E	AD3460	5	3	117x92	f 6,95
G	AD3570	5	3	183x133	f 8,95
H	AD3464X	5	6	117x92	f 8,95
K	AD3386RY	4	3	184x82	f 8,95
L	AD1300	3	2	92x92	f 3,50
M	AD2400	25	2	100	f 4,95
P	AD3417s	3	1	105	f 3,50
S	AD2319	8	2	80	f 4,95
T	AD2218z	8	0,3	52	f 2,25
W	AD3316s	8	1	80x80	f 2,75
50	M320	4/8	50	320 50- kHz	f 140,-
38	M250-38C	4/8	30	270 45-8kHz	f 63,-
32	M250-32C	8	15	270 25-3kHz	f 39,50
10	14TW	8	10	130 1k5-20kHz	f 15,50

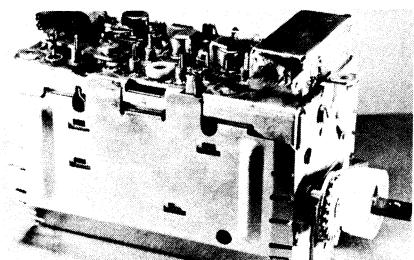
HIFI
stereo
voor
'n
tientje



Hifi Stereoversterkertje
uit Elektuur oktober 69.
De complete onderdelen
met schema f 10,-
met toonregeling
f 13,35

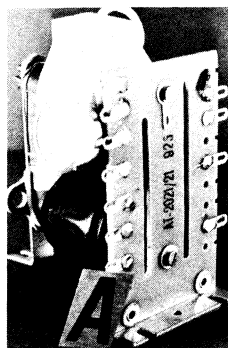


Graetz UHF-TUNER (gerevideerd) 2 x AF 139 met
schema f 12,50

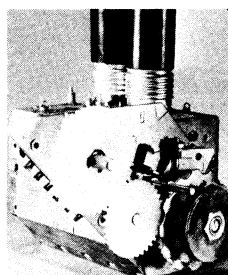


Philips Transistor VHF-kanaalkiezer AT 7652
f 24,75

**N.B. Tussentijdse prijswijzigin-
gen en uitverkocht zijn abso-
luut voorbehouden.**

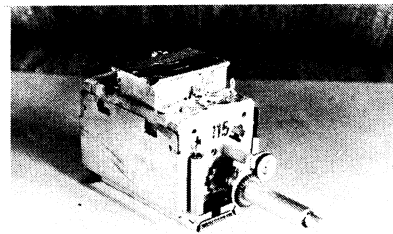


TV lijnuitgangstrafo AT-2021/21
f 22,50

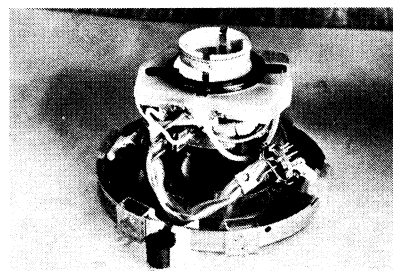


Blaupunkt-VHF kanaalkiezer
SH-2064-01Z met buizen PCF
82 en PCC88 f 15,-

Blaupunkt hoogspanningunit
110 graden, typen TF2020/8Z,
TF2020/9Z, TF2020/10Z, per
stuk f 17,50



Graetz transistor-VHF-kanaalkiezer
met 2xAF 106 en 1xAF 109 f 17,50



BLAUPUNKT Afbuigunit 110 graden
type 2021 / 09Z f 13,50

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358

GIRO 201 309

MP500	f 36,—	2N2646	f 5,40
MPS3707	f 1,90	2N4870	f 4,80
MPS6517	f 2,50	TIS43	f 4,35
MPS6531	f 3,30		
MPS6534	f 3,60		

40233	f 2,85	Veldeffect-transistoren	
40310	f 4,80		
40314	f 3,80	2N3819	f 3,75
40316	f 4,80	2N3820	f 4,25
40317	f 3,80	2N4360	f 3,50
40319	f 6,45	MPF102	f 3,30
40360	f 4,20	MPF103	f 3,75
40361	f 4,65	MPF104	f 3,75
40362	f 6,60	MPF105	f 3,75
40363	f 11,25	3N128	f 7,20
40364	f 21,45	3N140	f 7,80
40406	f 6,70	TIS34	f 4,60
40407	f 4,—	2N5163	f 3,—
40408	f 5,30		
40409	f 5,60		
40410	f 8,—	Triac's	
40411	f 22,80	40527	f 11,40
		40430	f 16,—
		40432	f 18,50

Thyristoren

2N4441	f 6,75	GBS410e	
2N4442	f 8,10	400 V 10 A	f 14,—
2N4443	f 13,—	8C45	f 14,—
TCR76	f 12,—		

Uni-Junction transistoren

2N2160	f 7,50		
--------	--------	--	--

Triggerdiode

ER900	f 2,45
ST2	f 3,95

Transistoren

2N5219 - 2N5220 - 2N5221 -	
2N5222 - 2N5223 - 2N5224 -	
2N5225 - 2N5226 - 2N5227 -	
2N5228, per stuk	f 1,50
2N2915 dubbel transistor, per stuk	f 46,—
2N4918	f 10,75
2N4921	f 8,75
2N5062	f 4,50
2N4036	f 6,60
MPS3394	f 1,85
BC157	f 1,40
BC158	f 1,40
BC159	f 1,40



Kontakt spuitbussen 160 cc inhoud

no. 60	f 6,—	no. 100	f 3,—
no. 61	f 5,—	no. WL	f 3,90
no. 70	f 4,50	Fluid 101	f 6,—
no. 72	f 7,50	no. 60	
no. 75	f 3,90	75 cc	f 3,—
no. 80	f 3,—	no. 61	
		75 cc	f 2,70
Löt lak 8K10, 450 cc .	f 7,15		
Graphit Spray 33, 450 cc	f 9,60		

Transistoren

AC117	f 2,20	2AC188	f 3,30
AC122	f 1,60	AC188/01	f 1,85
AC124	f 2,40	AD139	f 4,25
AC131	f 1,50	2AD139	f 8,50
AC175	f 2,20	AD149	f 4,—
AF106	f 3,25	2AD149	f 8,—
AF109	f 2,95	AD161	f 2,75
AF121	f 2,50	AD162	f 2,75
BFY56	f 3,50	2AD162	f 5,50
BFY64	f 2,25	AD161/162	f 5,50
BFY72	f 2,25	AF114	f 2,80
BFX40	f 6,50	AF115	f 2,60
BFX41	f 6,—	AF117	f 2,25
BSX39	f 2,40	AF118	f 3,35
BSY51	f 2,60	AF121	f 2,50
BSY52	f 2,60	AF124	f 2,10
BSY55	f 3,50	AF125	f 2,10
BSY56	f 5,75	AF126	f 1,95
BSY78	f 2,85	AF127	f 1,80
BSY88	f 4,20	AF139	f 2,95
AC107	f 3,90	AF178	f 4,—
AC125	f 1,50	AF179	f 3,90
AC126	f 1,60	AF180	f 5,—
AC127	f 1,75	AF185	f 3,75
AC127/128	f 3,55	AF186	f 2,95
AC127/132	f 3,40	AF239	f 2,95
AC128	f 1,80	AU103	f 14,—
2AC128	f 3,60	AU104	f 19,50
per paar		BC107	f 1,50
2AC128/01	f 4,—	BC108	f 1,50
per paar		BC109	f 1,50
AC132	f 1,65	BC112	f 2,85
AC172	f 1,75	BC147	f 1,50
AC187	f 1,75	BC148	f 1,50
AC187/01	f 1,95	BC149	f 1,50
AC187/188	f 3,40	BC177	f 1,90
AC188	f 1,65	BC178	f 1,70
		BC179	f 1,80
		BC192	f 1,50

EXTRA SPECIAAL

Dioden en Transistoren

Germanium dioden
zakje 100 st. 4,50
zakje 1000 st. 37,50

Siliciumdioden
zakje 100 st. 5,50
zakje 1000st. 47,50

Germanium Transistoren (AF 135)
zakje 100 st. 8,50
zakje 1000 st. 75,—

Deze dioden en Transistoren zijn niet getest.

Geïntegreerde schakelingen

CA3012	f 10,50	CA3028	f 12,10
CA3014	f 14,25	TA263	f 6,75
CA3018	f 12,65	TA293	f 6,75
CA3020	f 14,50	TA310	f 7,25
CA3046	f 7,65	TA320	f 4,35
CA3052	f 15,20	μL914	f 3,75
TIP31	f 6,—	μL900	f 4,—
TIP32	f 7,65	μL923	f 7,30

BD115	f 4,80	AD150	f 3,50
BD124	f 5,80	ASZ17	f 5,—
BF115	f 3,75	BSY72	f 2,50
BF167	f 2,50	BSY73	f 2,50
BF173	f 2,50	BSY74	f 2,50
BF177	f 3,—	BSY75	f 2,50
BF121	f 2,50	BSY76	f 2,50
BF123	f 2,50	BSY17	f 0,50
BF125	f 2,50	BSY18	f 0,50
BF127	f 2,50	BSY61	f 0,50
BF178	f 3,50	BC170	f 0,50
BF179	f 4,—	BC132	f 1,35
BF180	f 4,—	BFY39/2	f 2,50
BF181	f 4,—	OC44	f 1,50
BF182	f 4,—	OC45	f 1,50
BF183	f 4,—	OC57	f 4,—
BF184	f 2,15	OC58	f 4,—
BF185	f 2,40	OC59	f 4,25
BF186	f 3,75	OC60	f 4,25
BF194	f 1,90	OC71	f 1,75
BF195	f 2,—	OC72	f 1,20
BF196	f 2,20	2OC72	f 2,40
BF197	f 2,40	OC74	f 1,20
BF200	f 3,50	2OC74	f 2,40
AC151	f 1,20	OC79	f 1,20
AC152	f 1,40	BD121	f —,—
AC153	f 1,20	AD136	f 2,75
AC176	f 2,—	TF78/30	f 1,50
ACY23	f 1,20	TF80/30	f 4,75
AD130	f 3,25	TF80/60	f 5,75
AD131	f 3,75		

2N696	f 1,50	2N918	f 3,50
2N706	f 1,70	2N3638	f 1,90
2N708	f 1,60		

Silicium-halfgeleiders

2N1613	f 1,80	2N3906	f 3,10
2N1711	f 2,—	2N4124	f 3,—
2N2102	f 4,90	2N4126	f 3,—
2N2926-or	f 1,50	2N4284	f 1,95
2N2926-gr.	f 1,50	2N4286	f 1,95
2N3053	f 3,75	2N4288	f 1,95
2N3054	f 6,—	2N4292	f 1,95
2N3055	f 6,50	2N4347	f 14,25
2N3702	f 1,85	2N4870	f 3,50
2N3704	f 1,60	2N5034	f 6,35
2N3707	f 3,—	2N5036	f 6,90
2N3866	f 15,—	MD7011	f 11,50
2N3903	f 3,—	MJE340	f 6,—
2N3904	f 2,80	MJE370	f 9,15
2N3905	f 3,30	MJE371	f 12,75
		MJE520	f 6,60
		MJE521	f 11,—
		MPS3394	f 1,80

Staafcellen

B250C75	f 2,25
E250C50	f 1,25

Brugcel (blok)

25 V 5 A	f 7,50
----------	--------

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

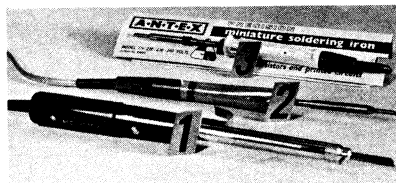
GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070-11 20 22

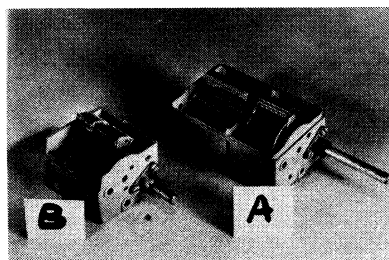
TELEX
no 32358

GIRO 201 309



Soldeerbouten.

no 1; Solon 220 Volt - 25 Watt f 16,75
no 2; ERSA minitip 220 Volt - 16 Watt f 26,50
no 3; ANTEX 220 Volt - 15 Watt f 21,50

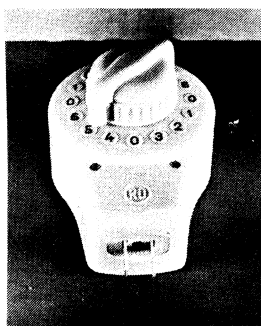


VARCO condensatoren

Model B plus of min 2 x 470 pF f 0,95
Model A idem f 0,95



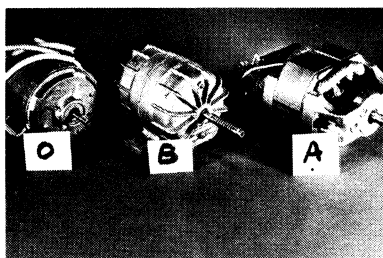
Model A 1. Kortsluitmotor. 220 V-50 Hz
20 Watt. 1500 toeren. afm. 55 mm rond-
50 mm hoog. dikte 4,5 mm lengte 18 mm
f 6,-



Radio-distributie-schakelaar met lijn-
trafo 6 standen en volume regelaar
f 7,50



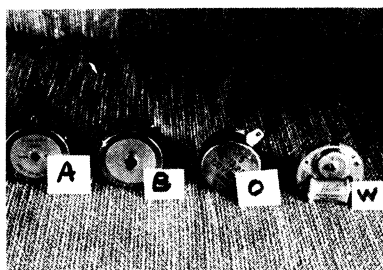
model F; kortsluitmotor; 220 volt AC
50 Hz. 1500 toeren
as dikte 5 mm. lang 20 mm f 5,95



model A. Siemens collector motor 220
volt-100 Watt-9000 toeren
as dik 7 mm lang 35 mm f 9,50

model B; Indolamotor. 12 volt AC.
50 Hz. 17 Watt
as dikte 4,5 mm. lang 35 mm f 7,50

model O; collectormotor. 220 volt.
50 Watt. + 10.000 toeren.
as dikte 5 mm. lang 15 mm f 5,95

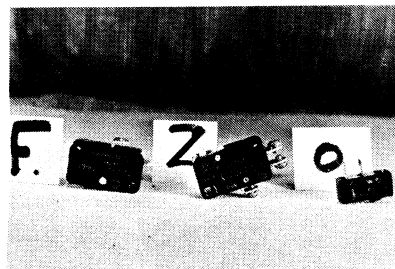


model A; motor 220 volt-50 Hz-250
toeren. type AU 5005.
as dikte 1,5 mm-lang 5mm f 3,75

model B; dubbel motor 2x40 volt-50 Hz
as dikte 1,5 mm-lang 5 mm f 4,95

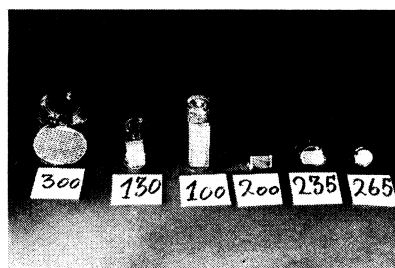
model O; motor 220 volt-50 Hz-250
toeren. Siemens.
as dikte 2 mm-lang 5 mm f 3,95

model W; motor 220 volt-50 Hz-200
toeren.
as dikte 1,5 mm-lang 5 mm f 2,95



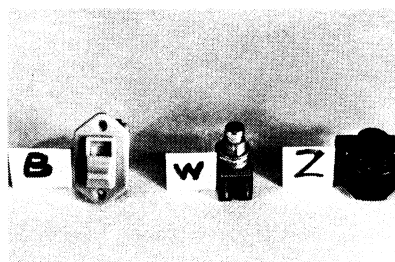
MICROSWITCH

model F. 1xmaak 250 volt-5 amp f 1,50
model Z. 1xwissel 250 volt-15 amp f 1,95
model O. miniatuur 20x10x5 mm
1xwissel 250 volt-5 amp f 1,75



LDR. fotoweerstanden. Diverse modellen met gegevens.

model	p/stuk	f
model 100		2,70
model 130		1,90
model 200		0,90
model 235		1,15
model 265		1,10
model 300		3,50



model B. Philips dubbelomschakelaar f 2,95
model W. drukschakelaar-2xmaak f 1,50
model Z. drukschak. aan/uit f 1,25

RADIO-SERVICE 'T WENTHE' N.V.

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358

GIRO 201 309

TRANSFORMATOREN

Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 × 250	30	4/6,3	1,5	f 11,20
NTR 2	1 × 250	50	4/6,3	0,6	f 11,20
			6,3	1,2	
NTR 3	1 × 250/300	85	4/6,3	3	f 14,75
NTR 3a	1 × 250	85	6,3	2	f 14,75
			6,3	1	
NTR 4	1 × 250/300	130	4/6,3	4,5	f 19, -
NTR 4a	1 × 250	130	6,3	2,5	f 19, -
			6,3	2	
NTR 5	1 × 250/300	200	6,3	2,2	f 25,40
			6,3	4	
NTR 6	2 × 250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	f 16,75
NTR 6a	2 × 250	60	6,3	2	f 16,75
			6,3	0,7	
NTR 7	2 × 250/300	75	4/6,3	1	f 20, -
			4/6,3	3/2	
NTR 8	2 × 250/300	100	4/6,3	2,5	f 25,90
			4/6,3	5/2,5	
NTR 9	2 × 250/300	150	4	2,2	f 25,90
			4/6,3/12,6	4/3/2	
NTR 10	2 × 250/300	200/150	4/6,3	6/6	f 34,15
			4/6,3	2,5/1,1	
NTR 11	2 × 350/400/500	60	4	1,1	f 26,80
			4/6,3/12,6	4/3/2	
NTR 12	2 × 500	150	4/5	4	f 34,15
			6,3	4	
NTR 13	2 × 800	300			
NTR 14	2 × 750/1000	250/200			f 58,25
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 58,25
NTR 16	1 × 270	100			f 29,40
	1 × 270	100	6,3	5	f 32,45
NTR 17	2-350-400	250	4-5-2x6,3	4x5	f 32,45

Wij leveren u alle Löwe trafo's

Trafo's voor transistor-omvormer
 GWT6 2 W 6-220 V 500 Hz f 9,90
 GWT7 5 W 6-220 V 500 Hz f 9,90
 GWT8 10 W 6-220 V 50 Hz f 12,40
 GWT9 20 W 6-220 V 50 Hz f 16,50
 GWT10 50 W 6-220 V 50 Hz f 26,40
 GWT11 50 W 12-220 V 50 Hz f 26,40
 GWT12 100 W 12-220 V 50 Hz f 42,90
 GWT13 10 W 12-220 V 50 Hz f 12,40
 GWT14 20 W 12-220 V 50 Hz f 16,50
 GWT15 120 W 12-220 V 50 Hz f 42,90

TV uitgangstransformatoren voor diverse bekende merken TV apparaten.
 A.T. 1118-7 is Z.T.R. 023 f 27,50
 A.T. 1118-8 is Z.T.R. 025 f 27,50
 A.T. 1118-71 is Z.T.R. 023 f 27,50
 A.T. 1118-81 is Z.T.R. 025 f 27,50
 A.T. 2016 is Z.T.R. 18/20 f 27,50
 A.T. 2021 is Z.T.R. 21/21 f 27,50
 A.T. 2018 is Z.T.R. 18/20 f 27,50
 A.T. 2020 is Z.T.R. 21/21 f 27,50
 A.T. 2023 is Z.T.R. 23 f 27,50
 A.T. 2025 f 25, -
 A.T. 2021 Spec; f 22,50

Smoorspoelen	Gelijkstroom Hy	Prijs
Type M.A.	Weerstand	
N.D.1 30	800	15 f 3,30
N.D.2 50	500	12 f 4,15
N.D.3 75	300	10 f 5,70
N.D.4 100	200	10 f 5,90
N.D.5 125	160	10 f 7,10
N.D.6 200	60	6 f 9,10
N.D.7 500	20	2 f 9,50
N.D.8 100	4	0,4 f 10,-

Uitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	
AU1	0,5	10	4	5,-
AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	5,80
AU2a	3,0	9	5/15	5,80
AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	6,90
AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	6,90
AU4	10	2,3/3,5	5/15	9,10
AU4a	10	3,0/4,5	5/15	9,10

Balansuitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	
Gü6a	8,0	2 × 5	5/15	14,-
Gü6b	8,0	2 × 2,5	5/15	14,-
Gü8	15	2 × 4	5/15	17,80
Gü8a	15	2 × 2,25	5/15	17,80
Gü10	30	2 × 2,5	5/15/100 V	36,-
Gü11	50	2 × 2,5	5/15/100 V	41,50
Gü11a	50	2 × 1,4	5/15/100 V	41,50

Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren

Type	Primair volt	Secundair volt	
LH1	110 - 220	6/8/10/12	1,7 10,75
LH2	110 - 220	6/8/10	4 15,45
LH3	110 - 220	12/14/16/18	2,2 15,45
LH4	110 - 220	12/14/16/18	4,5 18,80
LH5	110 - 220	20/24/30/40/50/60	2,5 34,85
LH6	110 - 220	7,5/9/15/18	5 30,-
LH7	110 - 220	7,5/9/15/18	8 33,70
LH8	110 - 220	8/10/12/15	10 34,80
LH9	220	6,3	0,7 5,90
LH10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8 7,65
LH11	110 - 220	4/6,3/12,6	4/3/1,5 11,85
LH12	110 - 220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3 17,-

Lijntransformatoren

100 V type	V.A.	Primair k Ohm	Sek. Ohm	Prijs
Z.U.71	3	3,3/6,6/13,2	5	f 5,80
Z.U.72	4	2,5/5/10	5	f 6,95
Z.U.73	6	1,65/3,3/6,6	5	f 8,25
Z.U.74	8	1,25/2,5/5	5	f 14,-
Z.U.75	10	1/1,33/2/4	5	f 18,20

EXTRA Speciaal Beeldbuis aanbieding.

Nieuwe buizen met een half jaar garantie.

A.W. 43-80 f 75,-
 A.W. 43-88 f 75,-
 A.W. 43-89 f 75,-
 A.W. 47-91 is A 47-14 W f 85,-
 A.W. 53-80 f 95,-
 A.W. 53-88 f 95,-
 A.W. 59-91 f 95,-
 A 47-11 W is A 47-120 W f 95,-
 A 59-11 W f 100,-
 A 59-12 W f 100,-
 A 59-23 W f 100,-
 A 61-120 W f 115,-
 A 65-11 W f 140,-

Deze beeldbuizen worden ook verzonden
 Deze worden verzekerd waarvoor f 2,- toeslag
 10 W 15 4-15-200

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

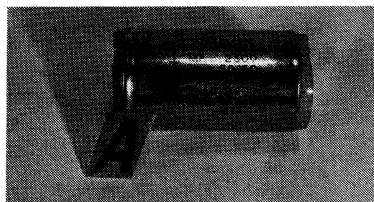
GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

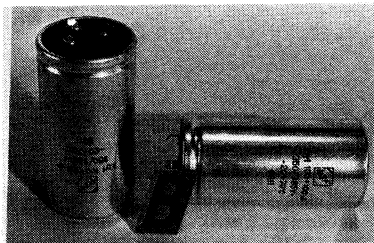
TELEX
no 32358

GIRO 201 309



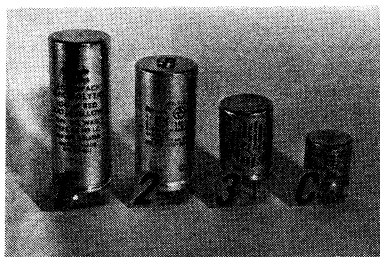
Laagvolt ELCO's

500 uF 25/30 Volt	1,25
500 uF 70/90 Volt	1,95
1000 uF 25/30 Volt	1,65
1000 uF 35/40 Volt	1,95
1000 uF 70/80 Volt	2,25
2000 uF 50/60 Volt	3,75
2500 uF 25/30 Volt	2,75
2500 uF 35/40 Volt	3,10
2500 uF 50/60 Volt	4,75
3000 uF 50/60 Volt	5,10
5000 uF 25/30 Volt	4,50
5000 uF 35/40 Volt	5,25



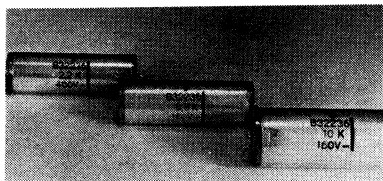
EXTRA SPECIAAL Hoogvolt ELCO's

2 x 100 uF 350/385 V p. st.	f 1,25
per 10 stuks	f 9,50
per 50 stuks	f 42,50



Diverse Elco's

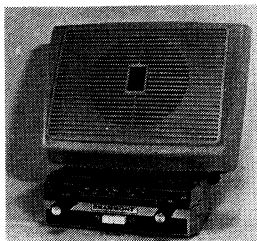
model 1	100 plus 200 uF 350 V	f 1,50
model 2	TV elco 25 plus 50 plus 100 plus 100 uF 350/385 V	f 1,95
model 3	32 plus 32 plus 16 uF 275 V	f 0,75
model C	16 plus 8 uF 350/385 V	f 0,75



Siemens M.K.H. condensatoren voor cross over filter enz.	2,2 uF 400 V	f 1,—
	6,8 uF 160 V	f 1,25
	10 uF 160 V	f 1,50

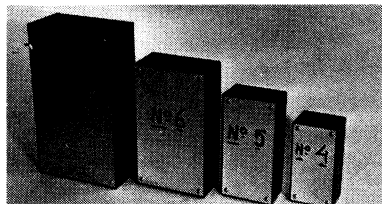
Metaal papier condensatoren

2 μ F	220 volt AC	f 2,—
2,5 μ F	220 volt AC	f 2,—
3 μ F	220 volt AC	f 2,—
4,5 + 0,5 μ F	300 volt AC	f 3,—
6,3 μ F	380 volt AC	f 3,50
10 μ F	250 volt AC	f 6,50



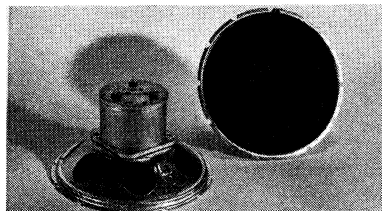
EXTRA speciaal

Auto en luidspreker 12 V. min aan mas-sa (let U op) midden en lange golf f 59,50

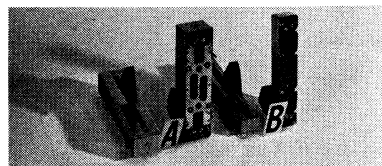


Instrumentenkastjes plastichuis met Aluminium deksel

no 4 afm. 100x55x40 mm	f 2,75
no 5 afm. 130x65x45 mm	f 3,40
no 6 afm. 155x90x50 mm	f 4,20
no 7 afm. 195x110x60 mm	f 5,50

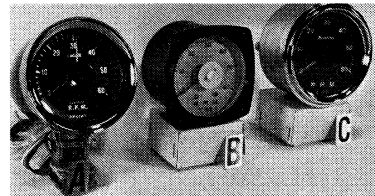


Philips Luidspreker type 9766 5 Ohm 3 Watt 130 mm rond zeer geschikt als hoogtoon luidspreker f 6,50



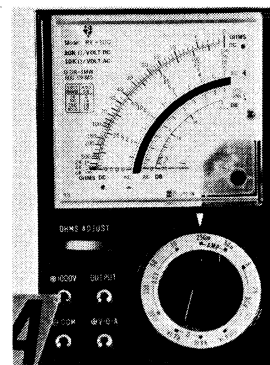
Schuifpometers Stereo en Mono. Log of Lin.

Model A	10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M Stereo. Met knop. afm. 90 mm breed-23 mm - hoog 28 mm schuiflengte 70 mm	f 4,75
Model B	10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M Mono. Met knop. afm. hoog 13 mm breed 23 mm - lang 80 mm. schuiflengte 70 mm	f 3,75



Toerentalmeters

Model A sprintopbouwmeter 6000 toeren met verlichting 1 mA 270 graden rond 80 mmq f 49,50
Model B TERA0 inbouwmeter 6000 of 8000 toeren 1 mA 270 graden rond 75 mm f 39,50
Model C RALLY inbouwmeter 6000 of 8000 toeren 1 mA 270 graden inbouw 85 mm rond f 39,50



Universeelmeter model 100 20 kOhm per Volt DC

f 45,—



Dubbel V,U. meter 2x200 uA venster afm. 45x40 mm

f 14,50



Model 4 KR 38-1mA; afm. 45x45 mm f 13,80
Model 5 KR 38 VU meter. 1 mA afm 45x45 mm f 20,—
Model 6 KR 28 afm. 35x32 mm 0-1 mA f 11,70 of 0-100 uA f 16,—
Model 7 MR 52P afm. 50x50 mm 0-1 mA f 16,—
Model 8 KM 48 0-50 uA afm. 48x41 mm f 22,50
Model 9 KM 15 43x43 mm 0-1 mA f 13,50 of 0-110 of 0-100 uA f 18,50

RADIO-SERVICE 'TWEENTHE'N.V.

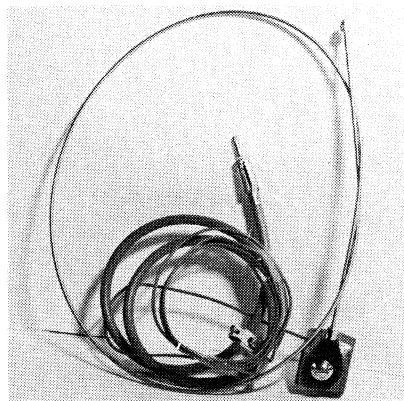
GROENEWEGJE 14

- DEN HAAG

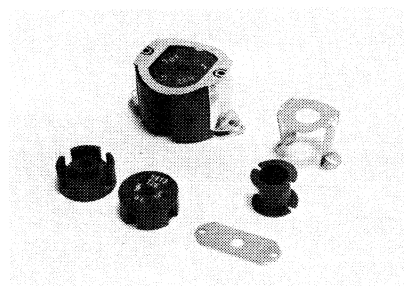
- TELEFOON 070-11 20 22

TELEX
no 32358

- GIRO 201 309

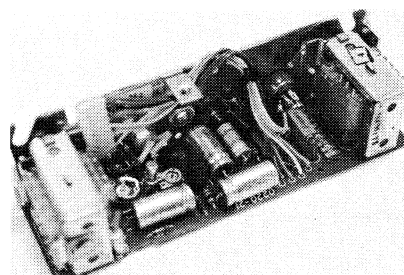


AUTO RADIO ANTENNE VOOR GOOT-BEVESTIGING f 4,95

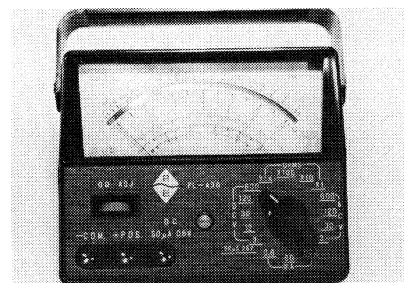


Siemens potkernen (geen luchtspleet met wikkelvorm en bevestigingsbeugel in de volgende maten:

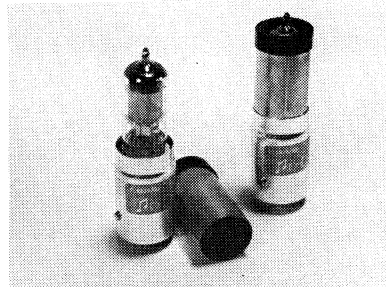
18 mm 0 x 11 mm hoog	f 2,85
idem 23 mm 0 x 17 mm	f 4,25
idem 28 mm 0 x 23 mm	f 6,90
idem 30 mm 0 x 19 mm	f 7,25
idem 47 mm 0 x 28 mm	f 15,-



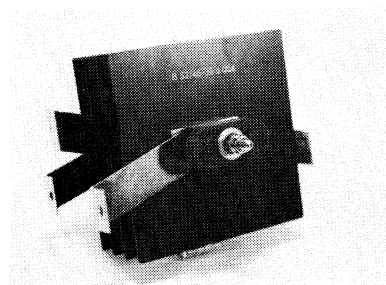
Blaupunkt Autoradio-eindtrap. 6 en 12 volt omschakelbaar met 2 x AD148 en 1 x AC 128 f 32,50



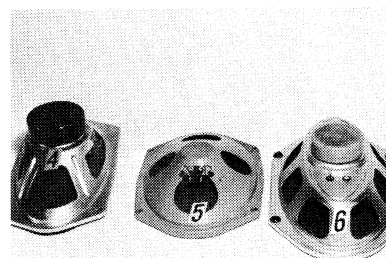
Universeelmeter PL 436. 20k Ohm p/v-DC. 8k Ohm AC. 16 meetbereiken f 59,50



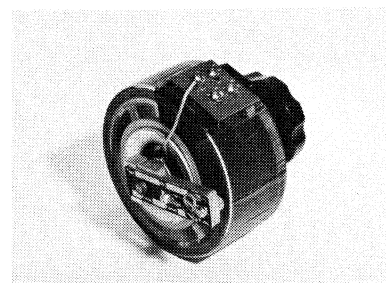
Voorversterker unit voor SQ versterker type EL6825 met Buis EF86 f 7,50



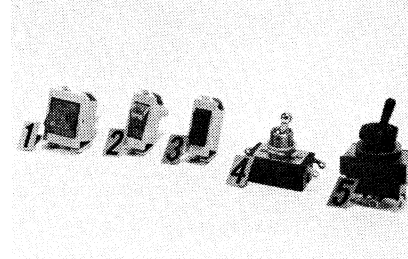
Silicium Brugcel B 50 c 30-50volt -30 Amp. f 19,50



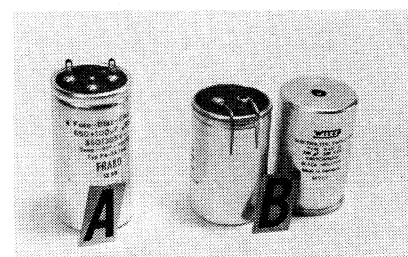
Luidsprekers.
no. 4. HECO, 6 watt. 5 Ohm. Afm. 130 x 250 mm f 11,-
no. 5. Lorenz. LPF 13 x 18 cm 5 Ohm. 3 Watt f 8,50
en idem LPF 15 x 21 cm 5 Ohm. 3 Watt f 9,50
no. 6. HECO. 6 Watt. 5 Ohm. afm. 15 x 26 cm f 12,50



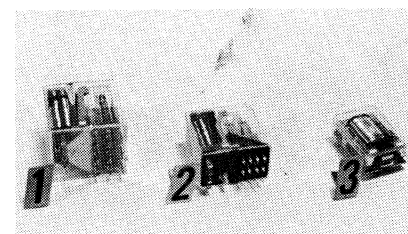
Variac regeltrafo pri 220 volt sec 0-260 volt. 500 mA nieuw in doos met knop en schaal f 47,50



Diverse schakelaars.
no 1. Tuimelschak, dubbel aan/uit f 2,65
no 2. Tuimelschak. enkel aan/uit f 1,30
no 3. Tuimelschak, met middenstand enkel om f 1,40
no 4. Tuimelschak. Enkelom 250v. 3amp f 1,50
no 5. Tuimelschak. Dubbelom 250v. 6amp f 2,50



Filtrelco's
no A. 650 100 uf-360/385 volt. afm. 35 mm 0-70mm lang f 3,50
no B. 300 uf. 500 volt. 35mm 0-55mm lang f 4,50



Diverse Kamrelais.
no 1. Eurokamrelais. model 99600 In de volgende Ohm waarde: 140-380-950-2100 Ohm - 6xwisselkontakt In de volgende Ohm waarde: 140-560-950 Ohm. 4 x wissel 2 x maakkontakt f 4,50
Voeten voor deze relais - p/stuk f 1,75
no 2. Siemens kamrelais. in de volgende waarden. 15K Ohm-1xWis 1xmaak 90 en 700 Ohm ; 6xmaak 430 en 2x4000 Ohm 2xwis 280-700-2x1100 en 9000 Ohm ; 3xWis-2000 Ohm ; 4xwis 28-90-5800 Ohm ; 4xmaak 1xwis-250Ohm p/stuk f 5,50
voetjes voor deze relais in print en normaal p/stuk f 1,45
no 3. Siemens Miniatuur Kartenrelais afm. 30x20x10 mm 2xwissel - 12volt - 300 Ohm idem in polair 2xwissel - 2x230 Ohm spoel deze relais p/stuk f 4,50

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

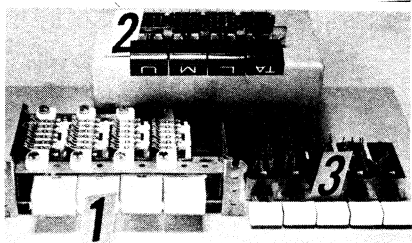
GROENEWEGJE 14

- DEN HAAG

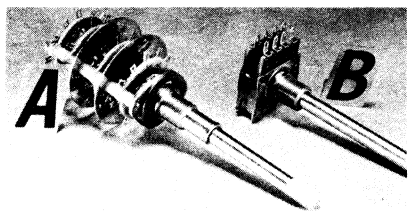
- TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358

GIRO 201 309



- 1; Ker-druktoetschak. - 4 toets- per toets 4 x wis-
sel f 8,50
2; druktoetschak. - 4 toets- 1x2 wis- 3x3 wis f 2,25
3; druktoetschak. - 5 toets- 2x7 wis- 2x4 wis f 2,95
1x1 wis



Draaischakelaars.

- A-3 deks- 3 moeder- 3 standen- as 6 mm f 2,95
B-2 deks- 1 moeder- 3 standen- as 6 mm f 1,10



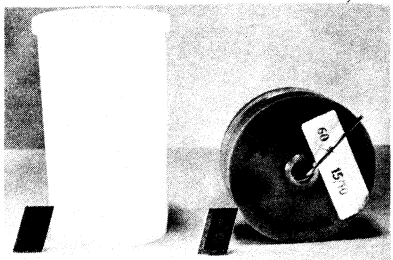
Signaallampen met en zonder schakelaar

- A-NEON rood 220 V f 1,95
B-Schakelaar met Neonlamp 220 V f 4,65
C-Dubbelsignaallamp. rood/groen of rood/wit f 1,75
D-NEONlamp rood 220 V f 2,50
E-NEONlamp 220 V in rood geel of wit f 1,50
K-Neonlamp in schakelaar gebouwd. Rood f 5,70



Foto flitsbuisen - ontsteekspoei

- C-Flitsbuis afm. C1 3x45 mm - C2 4x50 mm f 3,75
per stuk
K-Ontsteekspoei f 3,75



- A. oplosmiddel voor printplaat. 100 gram f 1,50
E. Tinsoldeer 40/60 - 100 gram f 2,45

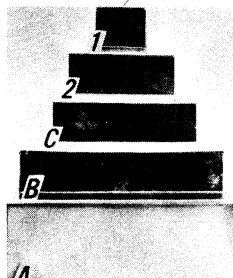


Tumblerschak. aan/uit, 250 V

- 2 A, per stuk f 0,45
10 stuks f 3,50
100 stuks f 25,-

Siemens sterkstroom relais

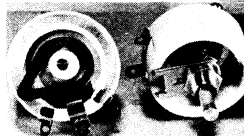
- Spoelspanning 220 V AC -
17 mA
2 x maakcontacten 10 A f 7,50
idem 1 x maakcontact 10 A f 6,50



Metalen instrumentkasten.

- 1-CH1-lang 110-breed 60-hoog
45 mm f 3,90
2-CH2-lang 110-breed 120-
hoog 45 mm f 5,90
C-CH3-lang 110-breed 160-
hoog 45 mm f 6,90
B-CH4-lang 110-breed 220-
hoog 45 mm f 8,50
A-lang 150-breed 245-hoog
90 mm f 14,50

MAANDAGS GESLOTEN

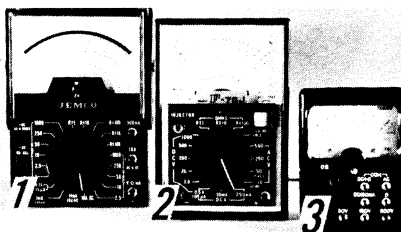


Ker.draadpotmeters 30Watt.

- In de volgende waarden. 4. 7Ω -
10Ω-22Ω-33Ω-47Ω-100Ω-470Ω-
680Ω-1000Ω-1k5Ω-2k2Ω-4k7Ω
per stuk f 9,50



- STEREO hoofdtelefoon - 2x8Ω-
200mW met snoer en plug
f 22,50



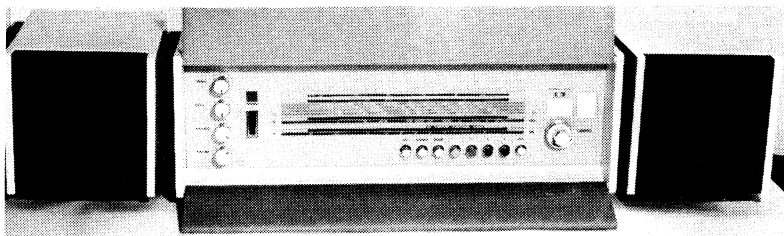
Universeelmeters.

- 1 - Jemco-US 105- 50kΩ p/volt f 99,50
idem -US 101- 20kΩ p/volt f 79,50
2 - HIOKI F 75 J- 10kΩ p/volt. met signaal in-
jector f 76,-
idem F 75 A- 30kΩ p/volt f 67,50
3 - Yamato - Y3 - 2kΩ p/volt f 21,-

Extra Speciaal Export Kwaliteit.

FM STEREO RADIO met 2 Boxen (2x7 watt). Afm. radio 52x20x20 cm. Boc 18x20x20 cm met indicatie meter, 8 druktoetsen, 4 golfbereiken FM-kort-midden en langgolf, 24 transistoren en 16 diodes.

Officeel prijs f 750,- BIJ ONS f395,-
De kleur van kast en box zijn witgeslepen lak met oranjeafdekkleppen.



RADIO-SERVICE 'T WENTH'E'N.V.

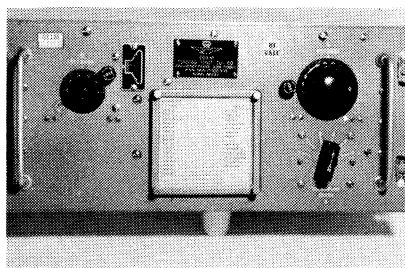
GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

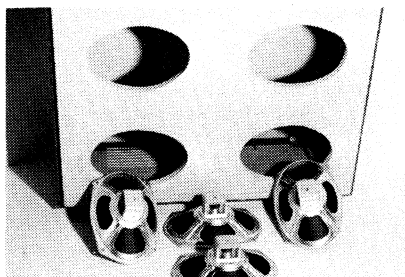
TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358

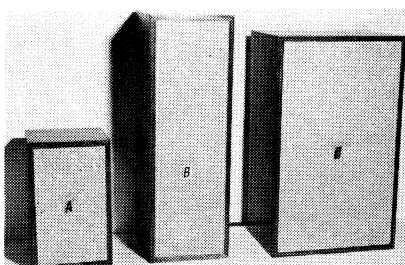
GIRO 201 309



Zo juist weer ontvangen Nieuwe TU-Boxen voor de amateur f 12,50

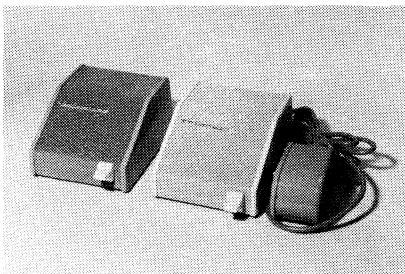


Zelf bouw luidspreker boxen bestaande uit kast voor en achterkant en 4 luidsprekers type AD 3690
6 watt 5 Ohm 24 watt f 65, -
Idem met 6 luidsprekers
AD 3700/06
6 watt-5 Ohm 36 watt f 75, -

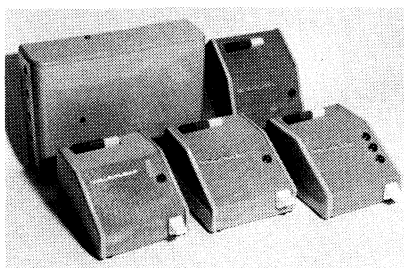


Lege luidsprekers boxen om naar eigen keuze deze te maken een prima import kwaliteit.

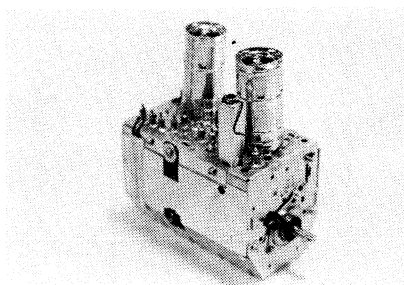
No A. PA6 - 6 liter 25x16x15cm f 37,20
No B. PE16-16liter 50x17x19cm f 51, -
No C. PC25-25liter 46x28x19cm f 54,75
idem PB13-13liter 40x25x13cm f 41,90
PD36-36liter 60x30x20cm f 59,25



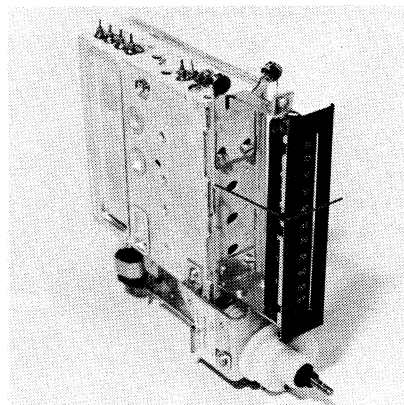
Nieuw in doos Extra Speciaal. Intercom (Babyfoon) op lichtnet 220volt met 20 meter kabel.
Hoofdpost en nevenpost f 27,50



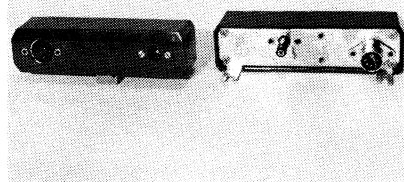
Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Cros-ver intercom op 220 volt.
1 hoofdpost en 3 nevenposten welke ook onderling kunnen spreken en een hoofdversterker met buizen f 75, -



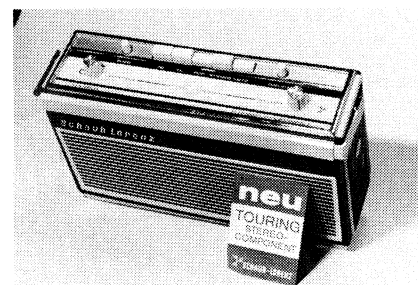
VHF kanaalkiezer type AT 7635/11.
Antingang 300 Ohm - Buizen PCF 80 - PCC 88 f 9,50



Transistor Combie VHF UHF kanaalkiezer type AT 7680/90 3 AF 139
Antingang 300 Ohm f 37,50

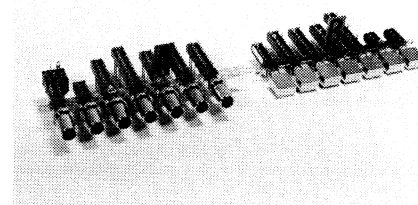


Spannings Adopter input 12 volt output 7,5 volt met schema nieuw in doos f 4,75



Stereo Component.

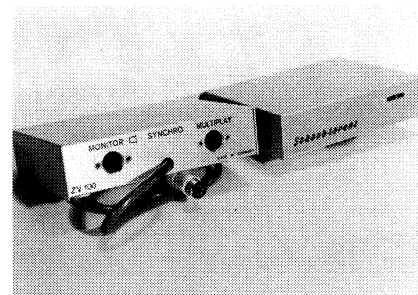
Met deze set kunt U van elke mono radio een stereo maken. Deze set bevat een stereodecoder en laagfrequentieindtrap 2,5 watt met 13 transistoren en 9 dioden en ingebouwde luidspreker 3 watt, aansluiting voor 220 volt en batterij 7,5 volt f135, -



Extra Speciaal Druktoetsschakelaars met metalen knopjes.

7 toetsen met 12 mm 0 knopjes metaal.
Samenstelling der toetsen 4 toets 6 x wissel
1 x 8 wissel - 2 toets 2xwissel netschak
p/stuk f 4,50

idem 7 toetsen met 10x14 mm vierkant metaalknop samenstelling 3 toets 6xwissel
1x4 wissel - 2x2 wissel - 1x8 wissel
p/stuk f 3,50



Multiplay tussenversterker om trucopname te maken op band recorder met 2xAC 122 en 1xAC 151. Nieuw in doos met schema f 29,50

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO ELCO

LAAT 204a, ALKMAAR

Tel. 02200-16123. Giro 174515

T 27 KEF "Dome tweeter" 2000-30.000 Hz
6-8 Ohm f 58,80
B 110 KEF "Midden"-luidspreker 50-5000 Hz
8 Ohm f 84,00
DN 9 KEF scheidingsfilter 4.000 Hz 6-8 Ohm
..... f 17,95
Print voor Edwinversterker ... f 3,50
BD 137/138 p.p. f 9,70
TIP 31/32 p.p. f 13,50
Doorvoercondensatoren
1 k - 2 k2 - 4 k7 f 0,55
Printboortje 0,4 mm f 1,45
Printboortje 0,5 mm f 1,20
Printboortje 1,0 mm f 0,95
Printboortje 1,4 mm f 0,85
Epoxie printplaatje 14 x 26 cm f 4,95
Complete set etsmiddel f 4,95

Elektuur-prints uit voorraad leverbaar

BC 107 a	1,40
BC 107 b	1,50
BC 108 b	1,30
BC 109 c	1,60
BC 147 b	1,20
BC 149 c	1,20
BC 157	1,45
BC 158 b	1,40
BC 159 b	1,30
BC 177	1,45
BC 179 b	1,80
BC 184 c	1,80
BF 244 b	3,70
BF 245 c	3,85
BSY 52	3,50
BSY 53	3,15
BSY 74	2,45
2N3702	1,80
2N3704	1,60
2N3707	1,90
2N3711	1,55
40.233	2,90
40.360	4,30
40.361	4,90
40.362	6,25
40.406	5,70
40.407	3,90
40.408	5,20
D 13 T 1	5,50
MU 10	4,20
2N4441	6,75
SN72709N	8,75
SN72710N	12,60
SN72711N	14,25

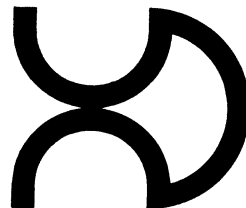
Laagohmige draadgewonden weerstanden

0,1 Ohm 1 W	1,15
0,27 Ohm 4,5 W	1,25
0,33 Ohm 1 W	0,50
0,33 Ohm 4,5 W	1,25
0,39 Ohm 4,5 W 10 procent	1,25
0,39 Ohm 5 W 5 procent	2,20
0,43 Ohm 5 W 5 procent	2,20
0,47 Ohm 1 W	0,45
0,51 Ohm 1 W (kool)	0,35
0,68 Ohm 1 W	0,45
1,00 Ohm 1 W (kool)	0,35
1,00 Ohm 8 W	1,05
2,00 Ohm 2 W	0,95

Assortimenten

Assort. 50 weerstanden 1/2-1 W	2,45
Assort. 25 M.P. condensatoren	2,45
Assort. 50 cer. condensatoren	2,45
Assort. 50 styroflex condensatoren	3,45
Assort. 50 pap./pol. condensatoren	3,45
Assort. 10 knoppen	0,95
Assort. 10 potentiometers	4,95
Assort. 10 NPN plus 10 NPN If-trans.	4,95

**delcon
holland
dealer**



Maandag's de gehele dag gesloten. Minimum postorder f 10,00. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor rekening koper.

Marston Koellichamen reduceren de koelingsonkosten

De vraag naar steeds kleinere en compactere apparatuur brengt op zichzelf al speciale koelingsproblemen met zich mee. Marston koellichamen bieden de elektronicus buitengewone voordelen bij het ontwerpen.

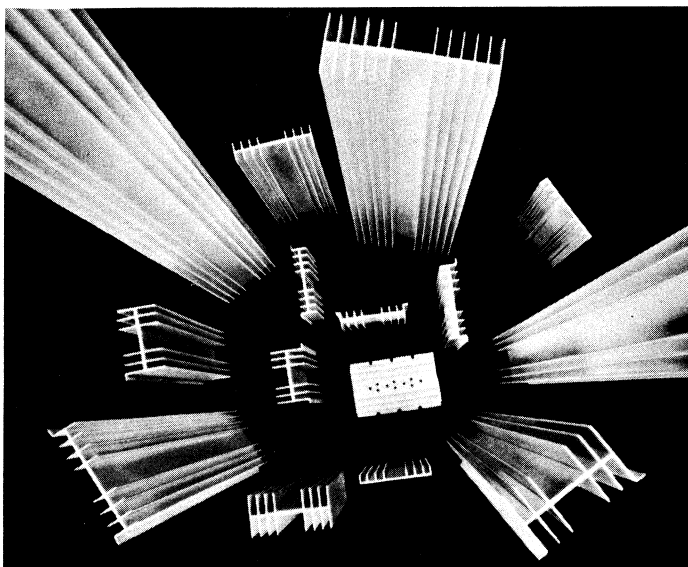
Marston koellichamen, door natuurlijke luchtconvectie gekoeld, worden speciaal ontworpen voor de koeling van krachttransistoren en halfgeleidingsinrichtingen.

Marston koellichamen hebben een hoog warmtegeleidingsvermogen, zijn compact en licht van gewicht. Zij zijn grondig gekeurd en worden met bevredigende resultaten in vele verschillende soorten apparatuur gebruikt.

Marston koellichamen zijn in tal van lengten, gatpatronen en oppervlakteafwerkingen leverbaar.

Marston warmteoverdrachtsapparatuur bezit een betrouwbaarheid, die het resultaat is van vijftig jaar ervaring met het ontwerpen en fabriceren van warmtewisselaars.

Heeft u interesse? Marston's grote kennis en ervaring is voor u beschikbaar. Vraag nadere inlichtingen via onderstaande bon.



Gaarne ontvangen wij uitvoerige documentatie over Marston koellichamen.

ICI (Holland) N.V., Postbus 551, Wijnhaven 107, Rotterdam

Naam

Straat

Plaats

an IMI company



MAR. 360

Marston

Marston Excelsior Limited, Fordhouses, Wolverhampton, England

Fa. REIN DE JONG N.V. en Co.

Bosstraat 26

tel. 01640-36028

BERGEN OP ZOOM

Postrek. 117.90.87

Bank: N.M.B. - AMRO

Verzendingen boven f 100,00 franko. Beneden f 100,00 worden belast met f 2,50 verzend- en administratiekosten. Alle prijzen incl. B.T.W. Zendingen onder rembours of bij vooruitbetaling.

's-Maandags de gehele dag gesloten.

Hypermoderne trimset.

25-delig

In luxe speciale vakkendoos

f 24,95

Audio - Technica

M.D. Element AT-66

bij ons

f 39,95

Meng-Paneel (all-transistor)

4 afzonderlijk regelbare ingangen

f 29,00

Schuifpotmeter plus knop

schuiflengte 8 cm

50K - 100K - 250 KOhm

mono
stereo

f 5,95

f 7,95

Peerless krachtluidspreker

alle 50 Watt ! ! 8 Ohm

L 825 is 20 cm

L 100 is 25 cm

L 120 is 30 cm

res. freq. 25Hz

f 47,00

f 49,00

f 67,00

U leest het goed - 50 Watt.

De pil voor de man:

Kluwer's elektronisch vademecum

f 55,00

Stereo hoofdtelefoon

Roelofs spotprijs

f 22,50

Yamato - YT 63

leuk meetinstrumentje

f 21,00

Sennheiser richtmicrofoon

MD-411 HLM

laag - midden - hoog Ohmig

1 jaar garantie

met tafelatief

f 98,00

Unic-patent

olie-injector met naald

Voor de fijnmechaniker

f 3,50

Speciale LENCO aanbieding

nieuwe tijden - nieuwe modellen

Ook LENCO gaat met de tijd mee.

Een serie nieuwe stereo-kombinaties in aantrekkelijke houtsoorten, teak en palisander.

Elegante sokkel-apparaten die een plaats in elk interieur kunnen hebben.

Unieke stereo-kombinaties tegen betaalbare prijzen met speciaal ontwikkelde akoestische luidsprekerboxen.

Krachtige weergave dankzij speciaal ontwikkelde kwaliteitsstereo-versterker plus boxen.

Type J.655-SVS.

Hydraulisch gedempte lift.

Tussenwielontkoppeling bij afslag.

Netspanning : 220 V/50 Hz

Platenspeler : 640/655 met metalen montageplaat, anthraciet, met Ronette stereo-element diamant naald

Versterker : gedrukte bedrading

Vermogen : 2 x 4 Watt, continue

Frekwentie-bereik : 40-16.000 Hz
4 snelheden

Afmetingen : 39 x 26 x 13 cm

Normale prijs f 309,00

Nu bij ons f 198,00

2 Boxen extra vanaf f 50,00 per stuk

Plastik stofkap f 12,50

Type J-640

Lenco stereo draaitafel

op houten voet compleet

met aansluitsnoeren

3 snelheden

autom. afslag

Ronette stereo-kop

Diamant naald

f 50,00

Lenco J-655 (hydraulisch)

Een zéér eksklusieve platenspeler met werkelijk professionele eigenschappen.

Oordeel zelf.

Kompleet met stofkap, montage plaat 30 x 20 cm, zwaar plateau - 1/2 kg

Speciale aanbieding

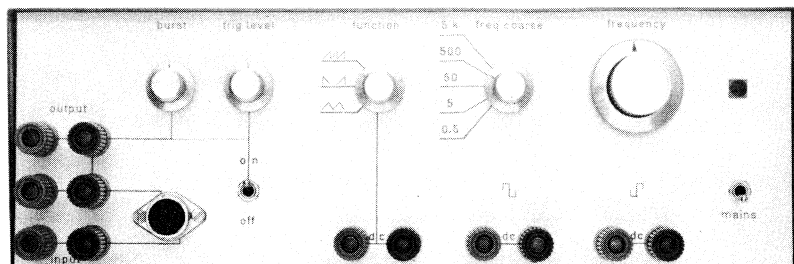
f 100,00

ELECTRONISCH CENTRUM VOOR ZEELAND EN WEST-BRABANT

MEETAPPARATUUR NIEUW VAN DELCON HOLLAND

FUNCTIE GENERATOR MET STEREO TONE - BURST

Een doeltreffend meetapparaat voor metingen aan laagfrequent-apparaat



FUNCTIES: DRIEHOEK - ZAAGTAND - ZAAGTAND MET VERSTELBARE PLANK VIERKANTSGOLF.

Frequentiebereik 0,5 Hz tot 50 kHz.

Intern en extern triggerbaar.

De vierkantsgolf is gelijktijdig en in fase met een der andere golfvormen beschikbaar.

Tevens is een geïnverteerde vierkantsgolf ter beschikking.

Uitgangsimpedantie voor alle signalen: 600 Ohm.

Uitgangsspanning voor alle signalen : 9 V_{pp} positief t.o.v. massa.

BURST

Enkelvoudige ingang, ingangsimpedantie 50kOhm.

Uitgang normaal en geïnverteerd beschikbaar, uitgangsimpedantie 600 Ohm.

Maximale in- en uitgangsspanning 2 V_{pp}.

Een der beide Burst-poorten is continu regelbaar van 0 tot 100 %

Met behulp van dit meetapparaat is het zeer eenvoudig sprongkarakteristieken en stijgtijden aan laagfrequent-apparaat te meten. Daar er een geïnverteerde uitgang van de tone-burst beschikbaar is, kan men vergelijkende metingen aan twee apparaten doen en wel visueel met een dubbel straal oscillograaf of acoustisch met twee weergevers. Vergelijkende luidsprekertests zijn nu ook de eenvoud zelf.

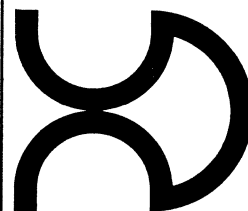
Het apparaat is in een speciale uitvoering ook bruikbaar voor het vervaardigen van elektronische muziek.

Prijs f 628,50 excl. B.T.W.

semi conductor div.

**delcon
holland**

technische
handelsonderneming



Nadere informatie
bij Delcon Holland
Voorburg
telefoon 070-865207.

magneetkop vervuild?

De magneetkop van video-, band- of cassetterecorder wordt behalve door stof en vuil ook



nog verontreinigd door slijtdeeltjes van de banden.

Video Spray 90 verwijdert al dat schurende vuil en voorkomt daardoor slijtage en beschadiging. Onmisbaar voor elke recorder, want alleen een schone magneetkop betekent zuivere weergave!

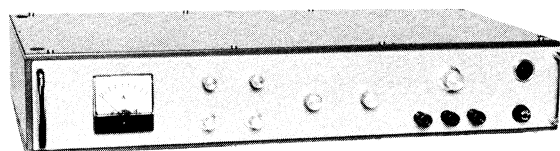


even
schoonsputen
met
video
spray 90

Kompleet programma onderhouds- en reinigingsmiddelen voor alle sectoren der techniek.

N.V. CONNECTOR Prinsengracht 634
Amsterdam-C Tel. 020 - 234088/235831

MONTAFLEX



het meest gevraagde
UNIVERSELE MONTAGEMATERIAAL
voor inbouw van
elektronische apparatuur



N.V. GULLY
LOOSDRECHT

★ Gratis documentatie bij:

antwoordnummer: 220

Tel: 02158 - 3393

C & K U.S.A. MINIATUUR TUMBLERSCHAKELAARS & DRUKBOUTONS:

Levensduur : min. 100.000 schakelingen
Ohmse belasting : 5 A - 115 V ac - 28 V dc
Isolatie weerstand : 1000 M Ohm
Kontakt weerstand : max 10mOhm (ook bij lage spanning 2-4V1A)
Kontaktmateriaal : massief zilver
Schakelaar hefboom : messing verchroomd
Schakelaar hefboom tules in alle kleuren worden gratis bijgeleverd.

Drukbuttons Microschakelaar principe.

Levensduur : 1.000.000 schakelingen
Kontakten : massief zilver, verguld
Plastic doppen in diversen kleuren f 0,10.

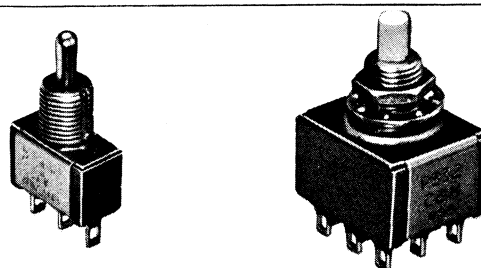
UIT VOORRAAD LEVERBAAR:

	type prijs incl.BTW
enkel polig om	7101 3,-
enkelpolig om met ruststand korte hefboom	7103 3,60
enkelpolig om met ruststand lange hefboom	7103L 3,75
dubbelpolig om	7201 3,60
dubbelpolig om met ruststand korte hefboom	7203 4,70
dubbelpolig om met ruststand lange hefboom	7203L 4,85
drie polig om	7301 5,90
vier polig om	7401 7,40
drukbouton 2 polig om	8221 6,60
drukbouton 3 polig om	8321 10,60

Prijzen gelden tot 100 stuks per type of tot 500 stuks assortie.

Voor grotere aantallen prijs op aanvraag.

Speciale uitvoeringen leverbaar bijv.: printaansluitingen, terugverende hefboom, verwisselde contactbezetting, min. afname 100 per type, prijs op aanvraag.



20 NIEUWE I.C.'s IN VOORRAAD

1. Op Amp RC 4131 TE

Unity gain 2 V/uSec.
Voltage gain 94 dB min.
Bias current 50 nA max.
Offset voltage 3 mV max.
Spanningszwaai + 12 V bij 15 volt.

large signal gain 200.000
Bandwidth 4 MHz
Offset current 20 nA max.
Ingangsweerstand 3 M Ohm
Max. werkspanning 22 V

Kortsluitvast

Compensatie volledig geïntegreerd

1 - 24 stuks 39,50 inclusief B.T.W.
25 - 99 stuks 32,80 exclusief B.T.W.
100 up 29,35 exclusief B.T.W.

2. I.C. VOLTAGE REGULATOR CMC 5131

input voltage 18 20 40 volts
output voltage 14,4 15 15,6 volts

max. stroom 100 mA (zonder uitwendige transistor) tegen overbelasting intern beveiligd.

1 - 99 stuks 12,40 inclusief B.T.W.
100 up 8,46 exclusief B.T.W.

METAALFILMWEERSTANDEN VOOR DE PRIJS VAN KOOLWEERSTANDEN ? ? ?

Waarom metaalfilmweerstand:

temperatuursbereik -60 tot + 125°C
vermogen opgegeven bij 72°C
bij 40°C dubbel vermogen
250 V werkspanning
tropenbestendig RV tot 90 %
Ruis kleiner dan 0,5 uV/V
Temp. coeff.typ. 150 PPM
Mechanische belasting: vibratietest 15 gram bij 25 tot 75 Hz.
miniatur afmetingen
lengte 0 = 0 draad lengte draad
1/8W 7 mm 2 mm 0,5mm 20 mm
1/4W 7 mm 3 mm 0,6 mm 20 mm
1/2 W 10,8mm 4 mm 0,7 mm 25 mm
draadeinde verzilverd.

VOORRAAD PROGRAMMA:

1/8 W vanaf 10 Ohm E 12 reeks t/m 2M2
+ E 24 waarden 2 - 3 - 5,1 - 9,1 en tienvouden daarvan.
1/4 W vanaf 27 Ohm E 12 reeks t/m 2M7
+ E 24 waarden 2-3 - 5,1 - 9,1 en tienvouden daarvan.
1/2 W vanaf 27 Ohm E 12 reeks t/m 4M7
+ E 24 waarden 2 - 3 - 5,1 - 9,1 en tienvouden daarvan.

LEVERING UIT VOORRAAD

p.stuk incl.BTW	bij afname 200st p.w.(verp.eenh.) ex BTW p.100st.	ex BTW 1000	ex BTW 5000	ex BTW 10.000	ex BTW 50.000
1					
1/8 W 0,15	11,40	10,20	9,50	8,90	8,25
1/4 W 0,15	10,90	9,80	9,10	8,50	7,90
1/2 W 0,18	12,65	11,30	10,50	9,85	9,15

vanaf 1000 stuks gesorteerde afname mogelijk met een minimum van 200 st. per waarde.

Grotere aantallen dan 100.000 op offerte basis.

Proefserie minimaal 20 per waarde = 100 stuksprijs + 10 %



MEERADERIG SOEPEL KABEL.

4x0,4mm	0,58 p.m. incl.BTW	per 100 mtr	44,- excl.BTW
6x0,4mm	0,88 p.m. incl.BTW	per 100 mtr	58,90excl.BTW
8x0,4mm	1,37 p.m. incl.BTW	per 100 mtr	96,- excl.BTW
10x0,4mm	1,53 p.m. incl.BTW	per 100 mtr	106,50excl.BTW
14x0,4mm	1,88 p.m. incl.BTW	per 100 mtr	127,80excl.BTW

Zéér soepel "meetsnoer" montagesnoer
0,5 mm 140 x 0,065 mm per mtr 0,30 incl. BTW
100 mtr 17,80 excl.BTW
kleuren: zwart - rood - groen - wit.

DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - TEL. 020 - 6 93 21 - AMSTERDAM (N)



STUUT & BRUIN

Speciaalaanbieding Universeelmeters

Model CT 500.

Gevoeligheid: D.C. 20.000 Ohm per Volt.
A.C. 10.000 Ohm per Volt.
D.C. spanning 0-2,5+10+50+250+500+5000V.
A.C. spanning 0-10+50+250+500+1000V.
D.C. stroom 0-50uA+5+50+500 mA.
Weerstandmeting in 4 bereiken.
Rx1+Rx10+Rx100+Rx1 K.
0-12+120 KOhm + 1,2+12 MOhm.
DB meting van -20 tot +14 of +28, +34, +40DB.
Afmetingen 140 x 92 x 42 mm.
Compleet met batt. en meetsnoeren **f 44,75**

Model EP- 10K.

Gevoeligheid: D.C. 10.000 Ohm per Volt.
A.C. 10.000 Ohm per Volt.
D.C. spanning: 0-5+25+100+500+1000 Volt.
A.C. spanning: 0-5+25+100+500+1000 Volt.
D.C. stroom 0-100uA + 0-250 mA.
Weerstandmeting: Rx10+Rx1K.
0-30 KOhm + 0-3 MOhm.
150 Ohm en 150 KOhm in het midden van de schaal.
DB meting -20 tot +16 DB.
Afmetingen 114 x 82 x 28 mm.
Compleet met batt. en meetsnoeren **f 33,90**

"HEATHKIT" Uit voorraad leverbaar:

Kathodestraal-oscillografen, buisvoltmeters, meetbruggen, toongenerator, millivoltmeter, meetzender, decadebank etc. Zowel in bouwdoos als gemonteerd.

Wij leveren onder rembours. Minimumrembourskosten f 2,25.

eldorado voor de radio- en modelbouwamateur

Prinsegracht 34
Telefoon 60 49 93

Den Haag
Giro 283 062

Wegens snelle groei van ons dynamisch bedrijf zoeken wij jonge mensen met een technische knobbel

Voor onze vestiging Akerstraat 70-72 te Heerlen vragen wij

eerste verkoper

Op de hoogte van o.a. de moderne transistor techniek (liefst amateur). Voor goede kracht prima mogelijkheden voor de toekomst. Reiskostenvergoeding en voor woning kan gezorgd worden.

Voor onze vestiging Willemstraat 83 te Eindhoven vragen wij

leerling verkoper

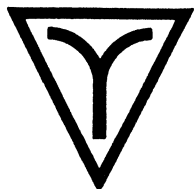
die zelf knutsel ervaring heeft, eventueel reiskostenvergoeding.

Aanmelden alleen na tel. afspraak voor:

HEERLEN Emmaplein 23, tel. 045-719213
EINDHOVEN Willemstr. 83, tel. 040-25287

Vogelzang

Speciaal zaken in onderdelen TV en HiFi-Stereo.



gedrukte schakelingen

K. S. DJIE NV

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 - AMSTELVEEN - POSTBUS 19 - TEL. 02964-16222 - TELEX 13137

bouwt U zelf Uw luidsprekerboxen?

Vraag onze catalogus EL3 (prijs f 1,-) met de gegevens van 135 luidsprekers van KEF - LORENZ - WHARFEDALE - HECO - GOODMAN - PEERLESS - ISOPHON - PHILIPS - FANE - CELESTION, en bouw zelf Uw Kef Cresta, Concord, Concerto, enz. Ook gegevens van SHURE - ELAC - Lenco - DUAL - THORENS - GARRARD - SME

fa. REMO

postbus 4106 Rotterdam

TEL. 010 - 12 79 33
BGG 010 - 33 21 34

BI-PAK Semiconductors

Levering bij vooruitbetaling of onder Rembours.

M. Rietsema, Afd. Elect Oudestraat 28, Assen, Nederland.
Tel. 05920 - 1 08 75. - Giro 155 91 79.

Verzendkosten f 0,60 per bestelling, aangetekend f 1,60.

Voor BELGIë dezelfde verzendkosten. Vooruitbetaling per Internationale Postwissel of onder Rembours.

NIEUWE AANBIEDING:

BI-PAK IC's GECONTROLEERD

Digitale IC's, TTL - Techniek, SN 74 N Series

Getest en geheel volgens fabrieks specificaties.

BI-PAK nr.	prijzen	per st.	1-24 st.	25-99 st.	100 up
BP 00 = SN 7400N		f 4,05	f 3,50	f 2,85	
BP 01 = SN 7401N		4,05	3,50	2,85	
BP 04 = SN 7404N		4,05	3,50	2,85	
BP 10 = SN 7410N		4,05	3,50	2,85	
BP 20 = SN 7420N		4,05	3,50	2,85	
BP 30 = SN 7430N		4,05	3,50	2,85	
BP 40 = SN 7440N		4,05	3,50	2,85	
BP 41 = SN 7441AN		14,10	12,50	10,95	
BP 42 = SN 7442N		14,10	12,50	10,95	
BP 51 = SN 7450N		4,05	3,50	2,85	
BP 53 = SN 7453N		4,05	3,50	2,85	
BP 60 = SN 7460N		4,05	3,50	2,85	
BP 70 = SN 7470N		5,65	5,00	4,40	
BP 72 = SN 7472N		5,65	5,00	4,40	
BP 73 = SN 7473N		6,25	5,65	5,30	
BP 74 = SN 7474N		6,25	5,65	5,30	
BP 75 = SN 7475N		6,90	6,25	5,95	
BP 76 = SN 7476N		6,90	6,25	5,95	
BP 83 = SN 7483N		16,25	14,10	12,50	
BP 90 = SN 7490N		14,10	12,50	10,95	
BP 92 = SN 7492N		14,10	12,50	10,95	
BP 93 = SN 7493N		14,10	12,50	10,95	
BP 94 = SN 7494N		14,10	12,50	10,95	
BP 95 = SN 7495N		14,10	12,50	10,95	
BP 96 = SN 7496N		15,00	13,20	11,60	

Boekje over deze IC's (Engels) f 1,50

Tevens blijven leverbaar deze IC's NIET GETEST:

8 stuks voor f 12,50
Volledige lijst met beschikbare types Niet Getest (en alle andere BI-PAK IC's) Gratis op aanvraag verkrijgbaar.

*

**ACADEMISCH
ZIEKENHUIS**



GRONINGEN

*

Bij de Technische Dienst bestaan de vacatures:

a. **werkmeester
elektronische werkplaats**

Vak. nr. J-108

De functionaris zal worden belast met de dagelijkse leiding over 8 elektronici.

Vereist: diploma MTS (UTS)-E en applicatiecursus elektronica of een opleiding van gelijkwaardig niveau.

Ervaring in leidinggevende functie met elektronische apparatuur.

Leeftijd $\pm$ 30 jaar.

b. **elektronici**

Vak. nr. J-109

De zeer afwisselende werkzaamheden omvatten het, in overleg met de leverancier, in bedrijf stellen, repareren en onderhouden van moderne medische bewakings- en signaleringsapparatuur, zowel in de werkplaats als in de verschillende klinieken.

Vereist: diploma VEV of NERG Elektronica monteur.

Het salaris voor beide functies is afhankelijk van opleiding, ervaring en leeftijd.

De premie AOW/AWW komt voor rekening van het ziekenhuis.

Schriftelijke sollicitaties
onder vermelding
van het vakature-nummer
te richten aan
de dienst Personeelzaken
Oostersingel 59, Groningen

ALGEMEEN PROVINCIAAL, STADS- EN
ACADEMISCH ZIEKENHUIS GRONINGEN.



data systems

Onze Verkooporganisatie verkoopt en verhuurt moderne computersystemen. Wanneer deze omvangrijke installaties bij de gebruiker worden geplaatst dienen technische voorschriften strikt in acht te worden genomen. Dit geldt met name ook voor de computerruimte, die geheel aan de eisen van het systeem moet worden aangepast. De gebruiker krijgt hierbij steun van een specialist.

Voor deze boeiende functie zoeken wij een:

technisch adviseur

op H.T.S.-niveau.

Betrokkene moet de technische voorschriften en eisen in overeenstemming met de wensen van de gebruiker weten toe te passen. Dit eist, reeds in het voorbereidende stadium van het installeren, een intensief overleg met onze gebruikers door geheel Nederland. Deze dynamische functie eist dus naast een behoorlijk technisch niveau ook goede contactkwaliteiten.

Uiteraard wordt de functionaris op een juiste wijze in het vakgebied geïntroduceerd. De functie is vooral interessant voor hen, die reeds ervaring hebben opgedaan bij het installeren van ingewikkelde technische apparatuur.

Hebt u interesse? Wij zullen u in een persoonlijk onderhoud gaarne verder informeren. Laat ons in dat geval ook iets meer van u weten. Zendt uw brief naar:

N.V. Philips-Electrologica,
verkoop Computersystemen Nederland, Den Haag
postbus 4576, Rijswijk (Z.H.), onder vermelding van
nummer el 08370.

N.V. Philips-Electrologica,
Verkoop Computersystemen Nederland, Den Haag

PHILIPS



Alleen leverbaar met ingebouwde ervaring

Als het om telekommunikatie gaat kunt u tegenwoordig kiezen uit een groot aantal mogelijkheden. Daar is niets tegen. Als u maar in het oog houdt dat ieder telekommunikatiesysteem zo goed is als zijn apparatuur. Dat u aan kunstzinnige kunststofkastjes niet kunt zien of, hoe en hoelang u op de inhoud ervan kunt rekenen. Niet kunt bekijken of uw investering eruit komt. Moet afwachten hoe het straks gaat met service en zo. Allemaal dingen waar u erg goed over kunt praten met Vanandel.

Want Vanandel levert en installeert niet alleen telekommunikatie-apparatuur, ze weten er ook alles van. Alles van mobilo-, mari-, en portofoons, van bedrijfstelevisie, loudhailers, interkomsystemen en personenoproepinstallaties, van transistorversterkers, antennes en teleskopische masten. U moet toch eens bellen. Al is het maar om een ervaring rijker te worden.

Afdeling Telekommunikatie,
Nieuw Mathenesserstraat 33,
Rotterdam. Telefoon (010)-264700

vanandel



ERO

EROMET

Constructie : Zelfherstellende condensator met gemetalliseerde polyesterfolie
 Capaciteitstolerantie : $\pm 20\%$ voor $C < 1 \mu F$
 $\pm 10\%$ voor $C \geq 1 \mu F$
 Proefspanning : 1,5x nominale gelijkspanning
 Verliesfactor $\tan \delta$: $\leq 1\%$ bij 800 Hz en $20^\circ C$
 HF-eigenschappen : Dempingsarm, HF-contactzeker en zeer inductie-arm

Type Hw

Uitvoering : Cilindrisch, geïsoleerd, afgegoten met kunsthars, axiale draadeinden
 Temperatuurbereik : $-40^\circ C$ t/m $+85^\circ C$

Nominale spanningen en capaciteiten :	100 V- / 60 V~	0,1 μF t/m	10 μF
	160 V- / 100 V~	1,5 μF t/m	10 μF
	250 V- / 100 V~	0,022 μF t/m	1 μF
	400 V- / 160 V~	0,015 μF t/m	2,2 μF
	630 V- / 220 V~	4700 pF t/m	1 μF
	1000 V- / 250 V~	4700 pF t/m	0,22 μF

Isolatiweerstand en : $\geq 30 \text{ G}\Omega$ voor $\geq 160 \text{ V-}$ en $C \leq 0,15 \mu F$
 Tijdconstante : $\geq 1000 \text{ s}$ voor 100 V-
 $\geq 4500 \text{ s}$ voor $\geq 160 \text{ V-}$ en $C > 0,15 \mu F$

Type Hb

Uitvoering : Rechthoekig plastic huis, afgegoten met kunsthars, radiale stiften voor gedrukte schakelingen.

Temperatuurbereik : $-40^\circ C$ t/m $+85^\circ C$

Nominale spanningen en capaciteiten :	63 V- / 40 V~	0,1 μF t/m	10 μF
	100 V- / 60 V~	0,033 μF t/m	6,8 μF
	250 V- / 100 V~	0,01 μF t/m	2,2 μF
	400 V- / 160 V~	0,01 μF t/m	1 μF
	630 V- / 220 V~	0,01 μF t/m	0,47 μF
	1000 V- / 250 V~	0,01 μF t/m	0,22 μF

Isolatiweerstand en : $\geq 10 \text{ G}\Omega$ voor $\leq 100 \text{ V-}$ en $C \leq 0,1 \mu F$
 $\geq 30 \text{ G}\Omega$ voor $\geq 250 \text{ V-}$ en $C \leq 0,15 \mu F$
 Tijdconstante : $\geq 1000 \text{ s}$ voor $\leq 100 \text{ V-}$ en $C > 0,1 \mu F$
 $\geq 4500 \text{ s}$ voor $\geq 250 \text{ V-}$ en $C > 0,15 \mu F$

Type Hm

Uitvoering : Cilindrisch metalen huis met 1 of 2 glasdoorvoeren, axiale draadeinden.

Temperatuurbereik : $-55^\circ C$ t/m $+125^\circ C$

Nominale spanningen en capaciteiten :	63 V- / 25 V~	3,3 μF t/m	10 μF
	100 V- / 40 V~	0,1 μF t/m	2,2 μF
	160 V- / 60 V~	0,068 μF t/m	6,8 μF
	400 V- / 125 V~	0,01 μF t/m	1 μF

Isolatiweerstand en : $\geq 100 \text{ G}\Omega$ voor $\geq 160 \text{ V-}$ en $C \leq 0,1 \mu F$
 Tijdconstante : $\geq 1000 \text{ s}$ voor $\leq 100 \text{ V-}$
 $\geq 10000 \text{ s}$ voor $\geq 160 \text{ V-}$ en $C > 0,1 \mu F$

K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
 ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 020-416222 • TELEX 13137